Aus dem
EIDG. VETERINÄRAMT, BERN
Direktor: Prof. Dr. G. Flückiger

Der Maul- und Klauenseuchezug 1937/39 in der Schweiz

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen veterinär-medizinischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

ANDRÉ GROGG
Tierarzt von und in Solothurn

Bern Gedruckt bei Eicher & Roth 1942

Aus dem
EIDG. VETERINÄRAMT, BERN
Direktor: Prof. Dr. G. Flückiger

Der Maul- und Klauenseuchezug 1937/39 in der Schweiz

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen veterinär-medizinischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

ANDRÉ GROGG
Tierarzt von und in Solothurn

Bern Gedruckt bei Eicher & Roth 1942

Von der Fakultät auf Antrag von Prof. Dr. G. Schmid zum Drucke genehmigt.

Bern, den 4. März 1942.

Der Dekan:
Prof. Dr. A. Leuthold.

Herrn Kantonstierarzt Dr. G. Roth
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547623_0068

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einleitung 7

2. Uebersicht über den Verlauf des Seuchenzuges, Seuchenstatistik, graphische Darstellung der Ausbreitung 7

3. Verbreitung des Ansteckungsstoffes 16

4. Klinische und pathologisch-anatomische Erscheinungen 19

5. Todesursachen der notgeschlachteten und umgestandenen Tiere 20

6. Seuchenpolizeiliche Massnahmen und Abschlachtung 21

7. Passive Immunisierung 26

8. Aktive Immunisierung 28

9. Durchseuchung und symptomatische Behandlung 48

10. Desinfektion 49

11. Sömmerung 50

12. Die wirtschaftlichen Schäden des Seuchenzuges 52

1. Einleitung

Als gegen den Sommer 1939 hin der damalige Seuchenzug dem Erlöschen nahe war, unterbreitete mir Prof. Flückiger, Direktor des eidgenössischen Veterinäramtes, auf eine Anfrage hin die Anregung, an Hand der zur Verfügung stehenden amtlichen Berichte sowie auf Grund eigener Beobachtungen als Seuchentierarzt einen Bericht auszuarbeiten über den Verlauf der Krankheit und die dabei gewonnenen Erfahrungen. Im besondern schien es wünschenswert, auch Vergleiche mit frühern Seuchengängen anzustellen, weshalb ein Kapitel der Berechnung des wirtschaftlichen Schadens gewidmet wurde.

2. Uebersicht über den Verlauf des Seuchenzuges

Seit Ende des vorletzten Jahrzehnts gelang es in fast allen europäischen Staaten, die Maul- und Klauenseuche stark zurückzudrängen. Die Schweiz im besondern erwies sich während mehrerer Jahre praktisch vollständig frei davon, obschon in verschiedenen Nachbargebieten der angrenzenden Länder häufig Ausbrüche zu verzeichnen waren.

Im Frühling 1937 änderte sich die Lage plötzlich. Damals gelangten einige Transporte von Schafen aus Nordafrika nach den französischen Häfen Marseille und Bordeaux. Wie es scheint, litten sie unerkannt an Maul- und Klauenseuche. Ein Teil wurde geschlachtet, der andere auf Märkte und Weiden gebracht. Unmittelbar darauf brach in sämtlichen von den Schafen durchwanderten Gegenden die Maul- und Klauenseuche aus. Am 13. Dezember 1937 wurde in der französischen Deputiertenkammer die Zahl der ergriffenen Tiere mit 5,5 Millionen Stück angegeben.

Leider gelang es nicht, die Krankheit an den Grenzen Frankreichs aufzuhalten. Sie breitete sich rasch nach Norden, nach Luxemburg, Belgien und Holland aus, um von dort her später sich auf sozusagen ganz Europa, bis weit nach Russland hinein auszudehnen. Der Schaden, der der europäischen Viehhaltung dadurch erwuchs, wird auf viele Milliarden Franken geschätzt.

Die Schweiz ist bereits im Frühjahr 1937 von der Seuche bedroht worden. Am 14. Juni trat sie plötzlich im benachbarten Burgund, unmittelbar an der neuenburgischen Grenze in Les Gras bei Morteau auf und verbreitete sich in kurzer Zeit längs der französisch-schweizerischen Grenzstrecke. Dank umfassender Abwehrmassnahmen gelang es jedoch, jeden Einbruch abzuwehren bis zu Beginn der Herbstarbeiten. Diese bedingen naturgemäss einen regen Grenzverkehr. Eine grosse Zahl von schweizerischen Landwirten verfügt jenseits der Grenze über Felder, deren Ernten eingebracht werden mussten.

In jener Zeit, d. h. anfangs September, erfolgte ein erster Seucheneinbruch in Rodersdorf (Kt. Solothurn), der jedoch sofort getilgt werden konnte. Bald

darauf machten sich an der Nord-, wie an der Westgrenze, d. h. den Grenzzonen der Kantone Baselland und Genf, weitere Einbrüche geltend.

Schon bei den ersten Fällen zeigte es sich, in Bestätigung von Meldungen aus Frankreich und andern Staaten, dass die Seuche eine ausserordentlich grosse Ansteckungsfähigkeit aufwies. Es handelte sich um eine weit heftigere Form als in frühern Jahren. Die seit alters her bekannte Erfahrung, wonach Seuchen, wenn sie auf weite Strecken verschleppt werden, alsdann in der neubefallenen Gegend vielfach mit grösserer Heftigkeit auftreten als am Ursprungsort, scheint sich neu bestätigt zu haben.

Gleich nach den ersten Seuchenausbrüchen in der Schweiz wurden die strengsten Massnahmen zu deren Ausrottung getroffen, die in der Regel zum Erfolg führten. Sie bestanden im wesentlichen aus folgenden Anordnungen:

1. sofortige Abschlachtung der ergriffenen Bestände;
2. Schutzbehandlung mit Immunblut oder Immunserum der gefährdeten Viehbestände, d. h. derjenigen, von denen anzunehmen war, dass sie mit dem Seuchenherd irgendwie in Berührung gekommen waren;
3. sofortige Desinfektion der verseuchten und gefährdeten Gehöfte;
4. Sperrmassnahmen in bezug auf den Verkehr von Personen und Tieren, sowie mit tierischen Produkten usw.

Kurz nach dem Fall in Rodersdorf erfolgten neue Seuchenausbrüche in der Waadt und im Berner Jura. Im Kanton Bern wurde die Nordgrenze um Laufen, Grellingen und Zwingen erfasst. Dann sprang die Seuche bis ins Zentrum des Kantons, in die Gemeinde Bern über. Von dort fasste sie weiter Fuss in den Amtsbezirken Bern, Burgdorf, Fraubrunnen und eine Woche später auch in Aarberg. In der Nähe von Bern wurde ein Gehöft nicht gekeult, weshalb leider ein Infektionsherd erhalten blieb, der weitere Ausbrüche zur Folge hatte. Die Tilgung dieses Herdes konnte erst 8 Wochen darauf stattfinden.

Der Kanton Genf, der von den Freizonen Hochsavoyens her der Ansteckung sehr stark ausgesetzt war, wurde naturgemäss massiv infiziert. Bis zum 31. Dezember 1937 erkrankten dort 1494 Rinder und 827 Stück Kleinvieh, die zum grössten Teil geschlachtet wurden. Die Waadt wies bis zum Jahresende 20 Fälle um Morges und Nyon herum auf. Später drang dann die Seuche weiter nach Osten, sprang nach Freiburg über, um dort aber am 4. März 1938 wieder zu erlöschen. Im Wallis konnten leider in Entremont (Sembrancher) die Bestände von 13 ergriffenen Ställen nicht abgeschlachtet werden. Die Folge war, dass die Seuche auch hier sehr schnell um sich griff.

Bis zum Jahresende 1937 waren in der Schweiz total 273 Gehöfte mit 3324 Stück Grossvieh und 2255 Stück Kleinvieh verseucht, was 0,2 Prozent des gesamten Viehbestandes ausmachte. Am 31. Dezember 1937 herrschte die Seuche noch in den Kantonen Bern, Waadt, Wallis und Genf mit insgesamt 76 Fällen.

Im Januar 1938 trat wieder eine Steigerung der Ausbrüche auf, offenbar durch den sehr regen Neujahrsverkehr verursacht. Auch Baselland hatte im Bezirk Arlesheim einzelne Spätfälle zu verzeichnen, und erst vom 28. Februar an war diese Gegend von der Seuche befreit. In der Waadt, im Wallis, in Frei-

burg und Bern traten noch Einzelfälle auf; bald war es jedoch bloss noch der Kanton Genf, der stärker verseucht war.

Der Kanton Tessin wurde im November 1937 in Bellinzona, am 25. April in Sorengo und im Juli in Stabio von je einem Fall betroffen. Dann war Ruhe bis in den November 1938 hinein, von welchem Datum an wieder einige Ausbrüche erfolgten. Total wies der Kanton Tessin 39 Fälle (177 Rinder und 218 Stück Kleinvieh) von Maul- und Klauenseuche auf.

Ende Mai musste plötzlich aus den Kantonen St. Gallen, Thurgau und hernach Zürich eine grössere Anzahl von Seuchenfällen gemeldet werden. Etwas später machten sich solche im Berner Jura bemerkbar. Am 4. Juli endlich trafen Berichte aus den Kantonen Aargau und Tessin über Ausbrüche ein. Daraus ist ersichtlich, wie sprunghaft in jener Zeit die Seuche, wenn auch nur in einzelnen Fällen, sozusagen im ganzen Gebiet der Schweiz auftrat. Die Bekämpfungsmassnahmen wurden mit unverminderter Gründlichkeit und Energie weitergeführt. Der Erfolg blieb nicht aus. Am 8. August 1938 erwies sich die Schweiz während zwei Wochen als vollständig frei von Maul- und Klauenseuche, was die gesamte Landwirtschaft mit Befriedigung zur Kenntnis nahm. Damals wurden die behördlichen Bemühungen und Massnahmen, deren Durchführung sich undankbar gestaltete und die meistens bloss kritisiert wurden, allgemein anerkannt, was selten vorkommt.

Leider sollte die Seuchenfreiheit nicht lange andauern. Am 22. August erfolgte von der deutschen Nachbarzone her ein neuer Einbruch nach Koblenz. Fast gleichzeitig trafen aus den Kantonen Waadt und Genf Meldungen ein über frische Fälle an der Grenze. Die vorerwähnte Sprunghaftigkeit der Verbreitung machte sich wieder bemerkbar, sodass die Krankheit sich erneut ausdehnte und in den Kantonen Zürich, Bern, Solothurn, St. Gallen und Schaffhausen auftrat.

Für die Ostschweiz ist der Ursprung der Seuche ohne Zweifel auf die Verseuchung in Süddeutschland zurückzuführen. Das rasche Umsichgreifen dürfte weitgehend jahreszeitlich bedingt gewesen sein. Im Herbst herrscht jeweils der regste Verkehr des ganzen Jahres. Das Sömmerungsvieh wird abgetrieben und zum Teil auf langen Strecken an seine Bestimmungsorte befördert. Die Ernteerzeugnisse müssen eingebracht und die Felder bestellt werden usw. In weiten Gegenden des Flachlandes herrscht reger Weidebetrieb, was zu andern Jahreszeiten weniger oder nicht der Fall ist. Zudem waren die Monate Oktober und November 1938 von einer vorteilhaften Witterung begünstigt. In vielen Gebieten konnte die Grünfütterung, sei es durch Grasschnitt oder Weidgang bis in den Monat Dezember hinein aufrechterhalten werden.

Alle diese Umstände erhöhten die Verbreitungsmöglichkeiten, namentlich durch Zwischenträger in hohem Masse. Sie wurden noch dadurch gesteigert, dass die Abschlachtung der Bestände nicht mehr für sämtliche Neuausbrüche zur Anwendung gelangen konnte, sondern zur Durchseuchung geschritten werden musste. Damit trat eine ungeheure Erhöhung der Virusproduktion ein, was die Gelegenheiten und die Gefahr der Verschleppung und Ausbreitung gewaltig vermehrte.

Seit dem Wiederauftreten der Seuche, d. h. vom 22. August 1938 an bis zum 2. Januar 1939 wurden insgesamt 10 937 neue Fälle von Maul- und Klauenseuche gemeldet mit 146 818 Stück Gross- und 90 003 Stück Kleinvieh. Im ganzen erkrankten 1938 4,8 Prozent des Grossvieh- und 3,9 Prozent des Kleinviehbestandes. Im Jahre 1920 dagegen waren von total 1 382 216 Stück Rindern 367 118 Tiere verseucht, was einen Prozentsatz von 26,7 ausmacht. Als Vergleich sei der Stand der Seuche im Ausland, wo sie in allen Nachbarländern, mit Ausnahme Italiens wütete, angeführt:

Frankreich meldete am 31. Dezember 1938 86 Departemente mit 3782 Gemeinden und 43 073 verseuchten Gehöften; in Deutschland waren es 761 Kreise mit 8096 Gemeinden und 23 624 Gehöfte. Oesterreich wurde in der Seuchenstatistik besonders aufgeführt mit 83 Bezirken, 766 Gemeinden und 4333 Gehöften. Weiter herrschte die Seuche in Holland, Belgien, Dänemark, Finnland, Schweden, Polen, Lettland, Rumänien und in der Türkei (europäischer Teil).

In der Schweiz hatte die Seuche am 31. Dezember 1938 3288 Gehöfte mit 48 887 Stück Grossvieh und 25 954 Stück Kleinvieh erfasst. Davon wurden noch 607 Rinder und 601 Stück Kleinvieh abgeschlachtet.

Ueber Italien ist zu bemerken, dass die Seuche daselbst wohl herrschte, das Land aber gleichwohl von einem eigentlichen Seuchenzug verschont blieb. Die Fälle, die auftraten, sollen nach italienischen Angaben Spätinfektionen von einem frühern Seuchenzug her gewesen sein und dürfen nur als Einzelfälle und Nachläufer bezeichnet werden.

Gegen den Frühling 1939 hin machte sich in der Schweiz eine wesentliche Besserung der Lage bemerkbar. Wurden in der Woche vom 5.—12. Dezember 1938, d. h. beim Höchststand der Seuche 1730 Ställe mit 23 138 Stück Gross- und 13 262 Stück Kleinvieh als verseucht gemeldet, so nahm die Zahl zieml ch bald ab. Am 6. Februar 1939 waren es noch 696 Ställe, am 6. März 344 und am 1. Mai sank die Zahl auf 71 Ställe mit 849 Stück Gross- und 322 Stück Kleinvieh. Nach einem kurzem Ansteigen Ende Mai (140 neue Fälle) zählte man am 7. August nur noch 37 verseuchte Ställe.

Der Kanton Bern, der weitaus den grössten Anteil an Seuchenfällen aufgewiesen hatte, zeigt diesen Verlauf der Besserung typisch. Während in der Woche vom 2. Januar 1939 noch 240 Neuausbrüche zu verzeichnen waren, gingen diese in der darauffolgenden Woche auf 189 zurück. In der Woche vom 3. April sank die Zahl auf 6 und in jener vom 29. April war der Kanton wieder ganz seuchenfrei. Wohl erfolgte in Urtenen am 12. Juni, am 26. Juni und 10. Juli noch je ein Seuchenausbruch in Seeberg. Nach dem letzten Fall in Oberburg (10. Juli) war die Seuche im Kanton Bern endgültig erloschen.

Ganz ähnlich ging es in den Kantonen der Zentral- und Westschweiz. Die Ostschweiz, wo die Seuche erst später aufgetreten war, hatte dagegen immer noch mit der Maul- und Klauenseuche zu kämpfen. Luzern, Zug und Zürich meldeten nur noch Einzelfälle, wogegen Appenzell I.-Rh., St. Gallen und Graubünden noch als verseucht gelten mussten. Appenzell A.-Rh. hatte bis zum 1. Mai durch Keulung der ergriffenen Bestände seuchenfrei gehalten

werden können. An diesem Tage erfolgten aber 4 Neuausbrüche, die sich bis zum 22. Mai auf 93 und am 12. Juli auf 111 erhöhten. Von dieser Zeit an sank die Seuche wieder langsam ab, und am 31. Juli wurden nur noch 19 Neuausbrüche gemeldet.

Gegen den Herbst hin trat die Maul- und Klauenseuche auch wieder in einzelnen Kantonen der Zentral- und Nordschweiz auf. So finden wir am 27. November noch je einen Fall in Bern, Solothurn, St. Gallen und 6 verseuchte Ställe im Tessin. Doch das waren lauter Einzelfälle. Wenn man bedenkt, dass die Seuche in sehr bösartiger Form auftrat, die Bekämpfung aber dennoch einen so grossen Erfolg hatte, ist dies alles den ergriffenen Bekämpfungsmassnahmen zuzuschreiben.

Monatliche Seuchenstatistik der Neuausbrüche

Kantone	Ställe und Weiden	Grossvieh	Kleinvieh	Ställe und Weiden	Grossvieh	Kleinvieh
	September 1937			**Oktober 1937**		
Solothurn	1	9	—	—	—	—
Waadt	1	14	3	8	148	116
Genf	2	34	39	5	89	16
Total verseucht	4	57	42	13	237	132
Davon geschlachtet	4	57	42	13	237	132
Total durchgeseucht	—	—	—	—	—	—
	November 1937			**Dezember 1937**		
Bern	34	217	114	28	623	371
Freiburg	—	—	—	1	33	19
Solothurn	2	21	10	—	—	—
Baselland	10	179	271	1	8	—
Baselstadt	5	43	28	—	—	—
Tessin	1	5	2	—	—	—
Waadt	4	38	18	7	73	20
Wallis	—	—	—	88	351	443
Neuenburg	—	—	—	2	15	2
Genf	45	835	489	26	536	304
Total verseucht	101	1338	932	153	1639	1159
Davon geschlachtet	101	1338	932	64	720	432
Total durchgeseucht	—	—	—	89	919	727
	Januar 1938			**Februar 1938**		
Zürich	2	19	3	1	13	16
Bern	19	316	248	8	160	48
Freiburg	1	21	5	1	33	6
Baselland	4	67	67	2	19	2
Waadt	18	252	214	7	110	27
Wallis	84	354	223	9	448	22
Genf	20	400	185	14	207	67
Total verseucht	148	1429	945	42	590	188
Davon geschlachtet	102	920	571	28	383	121
Total durchgeseucht	46	509	374	14	207	67

Kantone	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh
	März 1938			**April 1938**		
Bern	1	23	6	—	—	—
Freiburg	3	59	35	1	38	16
Tessin	—	—	—	1	13	—
Waadt	4	48	12	—	—	—
Wallis	8	37	27	7	31	64
Genf	20	308	35	32	536	213
Total verseucht	36	475	149	41	618	293
Davon geschlachtet	16	167	81	9	82	80
Total durchgeseucht	20	308	68	32	536	213
	Mai 1938			**Juni 1938**		
Zürich	1	8	2	7	102	336
Bern	4	32	20	7	60	53
Baselstadt	—	—	—	1	13	5
St. Gallen	3	37	1	—	—	—
Thurgau	12	130	190	3	55	40
Waadt	5	65	24	—	—	—
Wallis	9	48	18	10	64	24
Genf	7	124	18	1	9	—
Total verseucht	41	444	273	29	303	458
Davon geschlachtet	34	320	255	28	294	458
Total durchgeseucht	7	124	18	1	9	—
	Juli 1938			**August 1938**		
Zürich	1	2	—	—	—	—
Schaffhausen	—	—	—	2	7	9
Aargau	5	44	7	2	12	2
Thurgau	2	28	—	—	—	—
Tessin	1	2	—	—	—	—
Waadt	—	—	—	4	376	76
Wallis	5	73	19	1	118	40
Genf	—	—	—	1	3	—
Total verseucht	14	149	26	10	516	127
Davon geschlachtet	14	149	26	10	516	127
Total durchgeseucht	—	—	—		—	—

Kantone	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh
	September 1938			**Oktober 1938**		
Zürich	5	61	28	48	559	322
Bern	8	132	151	325	5066	4442
Luzern	—	—	—	8	132	60
Freiburg	—	—	—	19	197	158
Solothurn	7	208	119	38	474	226
Baselstadt	—	—	—	1	22	4
Schaffhausen	6	35	55	31	207	336
Appenzell A.-Rh.	—	—	—	3	31	5
St. Gallen	4	56	27	40	509	319
Aargau	16	175	77	15	141	51
Thurgau	10	150	20	61	991	638
Waadt	—	—	—	27	349	180
Neuenburg	—	—	—	2	16	—
Genf	4	101	10	—	—	—
Total verseucht	60	918	487	618	8794	6741
Davon geschlachtet	60	918	487	345	4374	2969
Total durchgeseucht	—	—	—	273	4420	3772
	November 1938			**Dezember 1938**		
Zürich	59	717	509	70	729	225
Bern	1623	20853	18619	2288	28281	24140
Luzern	11	252	179	111	2413	1889
Schwyz	—	—	—	2	49	3
Freiburg	294	3838	4165	475	7357	5288
Solothurn	171	2170	1249	383	4100	2450
Baselland	—	—	—	1	7	2
Baselstadt	1	1	—	—	—	—
Schaffhausen	93	439	599	67	401	556
Appenzell A.-Rh.	10	110	105	9	150	158
St. Gallen	340	5561	2327	585	9207	2419
Aargau	113	1154	706	245	2755	1216
Thurgau	604	8518	3390	1550	20293	5641
Tessin	2	8	2	27	126	206
Waadt	80	1030	721	174	3051	1534
Neuenburg	1	27	24	20	337	133
Genf	2	14	14			
Total verseucht	3404	44692	32609	6007	89256	45860
Davon geschlachtet	384	3837	2247	276	2723	1225
Total durchgeseucht	3020	40855	30362	5731	86533	44635

Kantone	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein vieh
	Januar 1939			**Februar 1939**		
Zürich	139	1569	379	140	1465	338
Bern	605	7658	5316	291	4105	2585
Luzern	336	10052	7046	534	10880	5959
Schwyz	3	57	4	—	—	—
Nidwalden	—	—	—	1	13	6
Zug	11	309	35	22	445	389
Freiburg	271	4237	2459	104	1770	758
Solothurn	112	1541	861	77	925	509
Baselland	7	55	9	—	—	—
Schaffhausen	12	78	58	3	7	15
Appenzell A.-Rh.	4	80	36	3	34	40
Appenzell I.-Rh.	—	—	—	1	22	19
St. Gallen	1147	1961	1411	79	1167	490
Graubünden	—	—	—	3	12	31
Aargau	277	3938	1751	259	3545	1665
Thurgau	396	5250	2646	365	4381	1715
Waadt	153	2697	1093	81	1217	524
Neuenburg	10	99	9	1	3	2
Genf	1	2	—	1	55	3
Total verseucht	3484	39583	23113	1965	30352	15048
Davon geschlachtet	211	2188	613	168	1462	426
Total durchgeseucht	3273	37395	22500	1797	28890	14622

	März 1939			**April 1939**		
Zürich	117	1340	303	71	853	178
Bern	141	1740	990	31	420	310
Luzern	201	4597	2839	93	1552	998
Uri	7	87	15	—	—	—
Schwyz	6	84	24	8	253	308
Glarus	—	—	—	2	25	2
Zug	13	290	24	12	305	307
Freiburg	49	760	376	29	417	356
Solothurn	36	493	148	2	27	15
Schaffhausen	1	13	3	2	21	8
Appenzell A.-Rh.	2	27	2	1	10	2
Appenzell I.-Rh.	—	—	—	2	33	49
St. Gallen	40	466	59	17	92	18
Aargau	150	1676	723	110	1110	371
Thurgau	234	2936	1239	91	1158	608
Waadt	28	483	172	11	226	28
Neuenburg	6	28	10	—	—	—
Genf	1	23	2	–	–	–
Total verseucht	1032	15043	6929	482	6502	3558
Davon geschlachtet	117	1218	344	93	917	333
Total durchgeseucht	915	13825	6585	389	5585	3225

Kantone	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh
	Mai 1939			**Juni 1939**		
Zürich	36	361	38	16	236	19
Bern	7	91	40	2	29	145
Luzern	25	351	204	5	110	32
Schwyz	9	158	44	4	33	6
Zug	51	943	96	31	1631	81
Freiburg	1	22	13	—	—	—
Solothurn	2	61	27	—	—	—
Appenzell A.-Rh.	32	462	348	112	1259	1034
Appenzell I.-Rh.	241	2900	4296	230	2267	3261
St. Gallen	41	416	1317	129	1783	1325
Graubünden	2	7	5	1	12	—
Aargau	41	372	100	5	47	6
Thurgau	30	313	33	12	184	48
Waadt	4	43	13	—	—	—
Neuenburg	1	9	1	1	62	2
Total verseucht	523	6509	6575	546	7653	5959
Davon geschlachtet	68	691	141	36	505	209
Total durchgeseucht	455	5818	6434	510	7148	5750

	Juli 1939			**August 1939**		
Zürich	6	91	30	1	22	3
Bern	1	14	6	1	13	8
Luzern	8	165	110	1	20	17
Zug	15	277	166	2	54	2
Appenzell A.-Rh.	79	891	975	42	465	292
Appenzell I.-Rh.	33	557	430	8	65	86
St. Gallen	99	1615	1568	26	460	53
Graubünden	52	563	427	43	1063	59
Aargau	2	7	5	1	3	2
Thurgau	7	83	241	2	13	—
Tessin	—	—	—	—	—	—
Waadt	3	96	60	—	—	—
Wallis	1	9	—	3	106	116
Total verseucht	306	4168	4018	130	2284	638
Davon geschlachtet	91	840	832	50	1169	161
Total durchgeseucht	215	3328	3186	80	1115	477

Kantone	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh	Ställe und Weiden	Gross-vieh	Klein-vieh
	September 1939			**Oktober 1939**		
Zürich	1	3	—	4	68	32
Luzern	2	21	22	9	138	68
Schwyz	—	—	—	1	3	—
Solothurn	1	14	2	—	—	—
Schaffhausen	4	18	37	14	110	215
Appenzell A.-Rh.	32	277	267	13	132	76
Appenzell I.-Rh.	6	75	94	5	70	74
St. Gallen	16	176	65	6	53	11
Graubünden	52	1230	1588	19	77	298
Aargau	2	12	4	—	—	—
Thurgau	2	7	—	10	107	307
Tessin	15	171	387	21	119	36
Waadt	1	44	—	1	50	—
Total verseucht	134	2048	2466	103	927	1117
Davon geschlachtet	46	236	358	51	363	598
Total durchgeseucht	88	1812	2108	52	564	519
	November 1939			**Dezember 1939**		
Zürich	9	119	23	—	—	—
Bern	4	22	30	1	17	—
Luzern	2	19	—	3	32	27
Freiburg	—	—	—	1	7	—
Solothurn	2	34	2	1	3	—
Schaffhausen	2	12	50	—	—	—
St. Gallen	4	40	12	6	78	200
Graubünden	1	1	4	1	2	—
Aargau	—	—	—	2	26	—
Thurgau	2	4	—	4	62	1
Tessin	17	70	56	1	29	4
Waadt	—	—	—	—	—	
Total verseucht	43	321	177	20	256	232
Davon geschlachtet	24	221	81	15	181	21
Total durchgeseucht	19	100	96	5	75	211

3. Die Verbreitung

Wie bereits erwähnt, trat die Krankheit diesmal mit einer sehr grossen Ansteckungskraft auf. Jede kleinste Uebertragungsmöglichkeit genügte, um neue Bestände zu infizieren. Die Kontagiosität war bedeutend grösser als im Seuchenzug 1919/21.

Die Gefahr der Ausbreitung wächst mit der Tenazität, der Virulenz und Infektiosität des Ansteckungsstoffes. Die Ausscheidung des Virus in Ex- und Sekreten, wie Harn, Kot, Milch, Speichel, erfolgt meist schon bevor die Tiere klinische Krankheitserscheinungen zeigen. (Prof. Müssemeier.)

Wir unterscheiden zwischen direkter und indirekter Verbreitung.

Direkte Verbreitung.

Sie erfolgt:

1. Durch Uebertragung von Tier zu Tier, d. h. durch Kontakt von kranken mit gesunden Tieren im Stall, auf der Weide, im Eisenbahnwagen, auf Märkten usw.
2. Durch Einstellen durchseuchter Tiere in undurchseuchte Bestände.
3. Durch Einstellen undurchseuchter Tiere in durchseuchte Bestände.
4. Durch Einstellen von zu verschiedenen Zeiten durchseuchter Tiere.
5. Durch Stoffe und Erzeugnisse seuchenkranker Tiere, wie Häute, Klauen, Haare, Hörner, Speichel, Harn, Milch und Milchprodukte.

Indirekte Verbreitung durch Zwischenträger.

Unter dem Begriff Zwischenträger verstehen wir Personen, Tiere oder Gegenstände irgendwelcher Art, denen der Erreger anhaftet, ohne dass die Krankheit sich äusserlich auswirkt und die ihn an empfängliche Lebewesen abgeben, die alsdann an der Seuche erkranken.

Oft bricht die Krankheit erst nach Passagen über mehrere Zwischenträger aus. Prof. Müssemeier beschreibt im Bulletin de l'Office international des Epizooties, Mai/Juni 1939 « Les plus récentes données sur la prophylaxie de la fièvre aphteuse » einen sehr interessanten Fall der Maul- und Klauenseuche:

Im Jahre 1879 wurde in einem Dorfe Schlesiens ein Ausbruch von Rinderpest festgestellt. Unverzüglich ordnete die zuständige Behörde rings um die Ortschaft eine doppelte Militärpostenkette an, die jeden Verkehr abriegelte. Die Verbreitung der Rinderpest konnte dadurch erfolgreich abgesperrt werden. Dagegen brach am 23. Tage nach der Absperrung in der betreffenden Ortschaft Maul- und Klauenseuche aus. Die über die Art der Einschleppung angestellten Ermittlungen ergaben, dass ein Karrer aus einem 15 km entfernten Orte, in dem die Maul- und Klauenseuche herrschte, bei Nacht sich in einem tiefen, infolge Trockenheit völlig augetrockneten Wassergraben, durch die doppelte Militärpostenkette geschlichen, in einem Hause mit Vieh Besuch abgestattet und auf gleiche Art die Ortschaft wieder verlassen hatte. Am nächsten Morgen hat die betreffende Person, die vom Karrer besucht worden war, die Kühe im Gehöfte gemolken und so den Keim der Maul- und Klauenseuche übertragen. Die Uebertragung war in diesem Falle zunächst von einem Zwischenträger auf einen zweiten und alsdann auf die empfänglichen Tiere erfolgt.

Als Zwischenträger können auftreten:

1. Gesunde Tiere.

a. Natürlich empfängliche Tiere (Wiederkäuer und Schweine), denen der Erreger aus irgend einem Grund anhaftet, ohne dass sie äusserlich sichtbar erkrankt sind (Tiere im Inkubationsstadium, oder solche mit einer symptomlosen Infektion).

b. Natürlich nicht empfängliche Tiere, wie Pferde, Hunde, Katzen, Kaninchen, Ratten, Mäuse, Wild, Vögel und Insekten.

Dass eine Verbreitung durch Ratten, Mäuse und Federvieh auf kurze Strecken hin (ins Nachbarhaus) möglich ist, kann nicht bestritten werden; dass aber den Vögeln über grosse Strecken keine Verbreitung zugeschrieben

werden darf, haben A. Eccles, Pirbreight Surrey durch zehn grosse Versuche bestätigt. (Le rôle des oiseaux dans la propagation de la fièvre aphteuse. Office international des Epizooties 1939, p. 119). Auch Waldmann und Hirschfelder lehnen diese Verbreitungsmöglichkeit ab. Wenn überhaupt von einer Uebertragung gesprochen werden darf, so können solche Tiere nur mechanisch oder besser gesagt bloss mittelbar die Krankheit verbreiten. Die Uebertragung durch Wild konnte noch nicht nachgewiesen werden, da bis jetzt nie Wild gefunden wurde, das an Maul- und Klauenseuche zugrunde gegangen war. Dagegen sind in Gefangenschaft lebende Tiere (in zoologischen Gärten) an der Seuche erkrankt.

2. Der Mensch.

Prof. Flückiger bezeichnet in einer Artikelserie der Neuen Zürcher Zeitung vom 23. Februar 1939 « Massnahmen zum Schutze der einzelnen Viehbestände » den Menschen als den gefährlichsten Seuchenverbreiter. Das hat heute bei dem grossen Reiseverkehr seine volle Berechtigung. Niemand verändert so oft und auf so grosse Strecken hin seinen Standort wie der Mensch. Deshalb muss bei einer wirksamen Seuchenbekämpfung der Verkehr möglichst eingeschränkt werden, wobei aber die geographische Lage einer Gegend eine grosse Rolle spielt. Durch solche Massnahmen kann der Ausbreitung der Maul- und Klauenseuche Einhalt geboten werden. Als Beispiel möchte ich das solothurnische Dorf Niederwil anführen. Daselbst ist die verschärfte Sperre nach Seuchenausbruch über die ganze Gemeinde verhängt und diese nach aussen vollständig abgeriegelt worden. Dadurch konnte die Seuche nicht um sich greifen, und die ganze Gegend blieb auch späterhin von der Seuche verschont.

Was für eine Rolle der Mensch als Zwischenträger spielt, sagt am deutlichsten Dr. Feisst in « Der grosse Seuchenzug 1919 21 ». Seite 682:

Der Mensch ist und bleibt die grösste Gefahr für die Verbreitung der Maul- und Klauenseuche. Alle prophylaktischen und gesetzgeberischen Massnahmen im Dienste der Seuchenbekämpfung müssen in erster Linie diesem Erfahrungsgrundsatz und diesem Umstand Rechnung tragen.

Der Warenverkehr.

Am gefährlichsten sind die Milch und die aus ihr hergestellten Produkte. Die Milchsammelstellen bieten eine geradezu ideale Verbreitungsmöglichkeit. Die Tatsache, dass das Virus in der Milch ausgeschieden wird, bevor die Tiere klinisch erkrankt sind, macht solche Anstalten besonders gefährlich. Durch einen Bundesratsbeschluss vom 13. Dezember 1940 über die Abänderung von Art. 227 der Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz betreffend die Bekämpfung von Tierseuchen ist die Verwertung und der Verkehr von Milch- und Milchprodukten neu geregelt worden. Darnach müssen alle Käsereien, Molkereien und Milchsammelstellen gesperrt werden, wenn in den letzten 14 Tagen vor Feststellung der Maul- und Klauenseuche Milch aus einem verseuchten Betrieb in eine solche Anstalt geliefert worden war. Alle Tierbestände, die während der gleichen Zeit ebenfalls die Milch dorthin lieferten, sind zu sperren. Die Milch sollte in den gesperrten Betrieben verarbeitet oder gekocht werden. Ist dies nicht möglich, so muss sie eingesammelt werden. In diesem

Falle wird die Milch vor dem Gehöft frei in ein Gefäss überschüttet, wobei der Abholer auf einer mit Natronlauge durchtränkten Matte steht. Die Milchgefässe sind vorher gründlich zu reinigen und zu desinfizieren. Durch diese Massnahmen ist die Uebertragungsmöglichkeit auf ein Minimum herabgesetzt.

Schotte und Magermilch dürfen erst nach einer Erhitzung während 25 Minuten auf 65° Celsius an die Tierbesitzer zurückgegeben werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift hat grosse Seuchenausbrüche verschuldet. Als Beispiel erwähne ich die Seuchenverschleppung in Selzach (Solothurn) und Altikon (Zürich), wo durch die Verfütterung von ungekochter Magermilch die Seuche schlagartig in beiden Gemeinden ausbrach.

Gross ist auch die Möglichkeit der Verschleppung während des Eingrasens. Das Wetter war im Herbst 1938 so günstig gewesen, dass noch bis in den Dezember hinein Gras geschnitten werden konnte. Um einer dadurch bedingten Seuchenverschleppung vorzubeugen, wurde in verseuchten und gefährdeten Gegenden ein Verbot des Eingrasens erlassen. Dass die Seuche durch das Verfüttern von Gras « eingefressen » werden kann, wollte den Bauern nicht einleuchten. Es muss aber streng darauf geachtet werden, dass die Tiere in gefährdeten Gehöften mit Dürrfutter ernährt werden. Diese Vorschrift fassten die Bauern nicht als Selbstschutz auf. So mussten leider viele Fälle wegen Uebertretung dieses Verbotes abgeurteilt werden, da sich die Landwirte nicht daran hielten.

4. Die Pathologie und klinischen Erscheinungen

Die Beobachtungen über die klinischen Erscheinungen stimmen mit denjenigen früherer Seuchenzüge überein.

Neuerdings wird von Lombardi behauptet, bei den entzündlichen Prozessen des Herzens, die in der Regel zum Tode führen, immer Keime (Kokken, Mikrokokken) gefunden zu haben. Die Todesursachen waren in diesen Fällen immer eine Myokarddegeneration (sog. Tigerherz). Lombardi schliesst daraus auf eine Symbiose von MKS-Virus und den gefundenen Keimen. Auch Heinig und Köbe stellen fest, dass alle schweren und tödlich verlaufenden Fälle in ihren Krankheitsbildern einen Befund von Sekundärinfektionen ergaben. Sehr oft wurden Bakterien von der Paratyphus-Enteritis-Gruppe gefunden. Der Typus B des MKS-Virus bedingt wiederum ein häufigeres Vorkommen obenerwähnter Bakterien als der Typus A. Somit sind die Annahmen von Lombardi, dass Sekundärerreger in Symbiose mit dem MKS-Virus eine sehr grosse Bedeutung für den Krankheitsverlauf haben, als richtig anzusehen. Weitere Untersuchungen müssen noch endgültig eine Klärung dieser Fragen erbringen.

Die verhältnismässig grosse Sterblichkeit der Saugkälber ist durch eine Massivinfektion durch Muttermilch bedingt, indem die infizierte Milch den Organismus plötzlich mit sehr grossen Mengen Virus überschwemmt. Das bedingt in den meisten Fällen eine Herzmuskeldegeneration.

Wir dürfen nur insofern von gutartiger und bösartiger Form der Maul- und Klauenseuche sprechen, als bei der erstern die Sekundärerreger weniger in den Vordergrund treten, bei letztern aber das ganze Krankheitsbild beherrschen.

P. Cohrs hat die ziemlich häufig auftretenden Muskelveränderungen nach Maul- und Klauenseuche histologisch untersucht. Er unterscheidet zwischen einer generalisierten und lokalisierten Myositis aphthosa, wobei die erstere Form nur bei Kälbern und Jungrindern, letztere meist bei Rindern vorkommt, bei denen die Maul- und Klauenseuche schon abgeklungen ist. Sekundär entstehende Blutergüsse sind meist infolge von bakteriellen Verunreinigungen jauchigen Auflösungsprozessen unterworfen. Alle diese Muskelerkrankungen sind nach Cohrs primär durch das MKS-Virus bedingt.

Die immer wieder vertretene Ansicht, dass die Maul- und Klauenseuche ein stärkeres Auftreten der Brucella-Abortusinfektion bedinge, ist von M. Seelemann und A. Pfeffer untersucht worden. Sie kamen zu dem Resultat, dass durch die Maul- und Klauenseuche eine Verschlimmerung der Brucella-Abortusinfektion nicht feststellbar sei. Wenn auch einige Tiere während der Seuche verkalbten, waren darunter auch solche, die absolut bangfrei waren. Ebensowenig war eine Erhöhung des Agglutinationtiters bei positiv reagierenden Tieren festzustellen, noch nahm die Zahl der an Bang erkrankten Tiere während des Seuchenzuges zu. Somit kommt der Maul- und Klauenseuche kein verschlimmernder Einfluss auf die Abortus-Banginfektion zu. Durch Injektion von, mit einem geeigneten Konservierungsmittel versehenen und ausreichend abgesetzten Rekonvaleszentenserum ist eine Uebertragung der Banginfektion auf die Impftiere nicht möglich. H. G. Kaiser zeigte, dass derartig präpariertem Serum künstlich zugesetzte Bangbakterien lediglich drei Tage lang nachgewiesen werden können. Nach einer einwöchigen Lagerung des Serums ist somit jede Uebertragungsmöglichkeit ausgeschlossen.

5. Todesursachen der notgeschlachteten und umgestandenen Tiere

	Grossvieh	Kälber	Schweine	Ziegen	Total	%
Kachexie	33	2	37	2	74	8,4
Herzleiden	71	150	33	1	255	28.95
Lungenerkrankungen, Atmungsstörungen	33	17	2		52	5.45
Lebererkrankungen	3	7	2	—	12	1,37
Magen-Darmstörungen	33	19	6	1	59	6.69
Klauenleiden	81	4	1	—	86	9,77
Gelenksleiden	13	—	—	—	13	1,47
Panaritium	28	—	3	—	31	3,52
Dekubitus	10	—	—	—	10	1.33
Festliegen	58	—	—	—	58	6,59
Nekrosen	2	—	—	—	2	0,23
Diverse Lahmheiten	23	—	—	—	23	2.62
Reine Agalactie	9	—	—	—	9	1,03
Mastitis indurat	52	—	—	2	54	6,22
Mastitis compl.	85	—	—	—	85	9,65
Harn- und Geschlechtsorganerkrankungen	29				29	3,39
Tuberkulose	5	—	—	—	5	0,57
Sepsis	10	—	—	—	10	1,14
Phlegmonen	7	—	—	—	7	0,89
Geburtsstörungen	6	—	—	—	6	0,69
Impftod	—	—	1	—	1	0,13
Total	571	219	85	6	881	100,00

Bei 881 Tieren wurde die Todesursache oder der Grund zur Notschlachtung untersucht.

Weitaus am häufigsten führten Herzaffektionen zum Tode. 28,95% aller untersuchten Tiere gingen daran zugrunde. Besonders die Kälber litten sehr stark an diesem Sekundärleiden. Bei ihnen machte es sogar 86,03% aller Todesfälle aus. Die Ansicht Lombardis von einer Massivinfektion durch infizierte Muttermilch wird hier durch die Statistik gestützt. Auch wenn die Milch vorher gekocht wurde, traten dennoch Todesfälle auf. Ob hier ein Toxin wirkt, ist nicht untersucht worden. Forschungen in dieser Richtung müssen darüber noch Aufklärung bringen.

In 139 Fällen (15,87%) führten Eutererkrankungen zur Notschlachtung. Die Komplikationen waren hier sehr schwer und bedingten Abmagerung, Metastasen und Allgemeininfektionen.

Panaritium, Klauen- und Gelenksleiden waren in 14,76% der Grund zur Schlachtung. Auch hier zeigte sich, dass die schweren, überzüchteten Stalltiere viel mehr an Klauenleiden erkrankten, als die leichten Weidtiere. Von den 130 wegen Klauenerkrankungen geschlachteten Tieren waren 97 nie oder nur kurze Zeit im Herbst auf die Weide gekommen.

Der Prozentsatz von bloss 0,57 der Tbc-Fälle, die durch die Seuche akut wurden und zur Abschlachtung führten, ist erstaunlich gering. Nur ist die Zahl von 881 Tieren, die untersucht wurden, zu klein, um daraus bündige Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Diese Untersuchungen haben Erhebungen aus frühern Seuchenzügen bestätigt und wieder gezeigt, dass die grössten Verluste bei der Maul- und Klauenseuche durch die Herzschädigungen bedingt sind.

6. Seuchenpolizeiliche Massnahmen und die Abschlachtung

Die gesetzlichen Grundlagen zur Abschlachtung sind in Art. 169 und 228 der Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz betreffend die Bekämpfung von Tierseuchen festgelegt:

Art. 169. Wo durch die Abschlachtung die erfolgreiche Bekämpfung einer Krankheit als gesichert erscheint, hat das Veterinäramt oder, wenn dieses sich mit den Massnahmen nicht befasst, die kantonale Gesundheitsbehörde zu verfügen, dass kranke und verdächtige Tiere abgeschlachtet werden.

Art. 228. An Maul- und Klauenseuche erkrankte Tiere sind zu schlachten, wenn es wahrscheinlich ist, dass durch die Schlachtung die Seuche getilgt werden kann. usw.

In der Schweiz versteht man unter Abschlachtung als Mittel zur Seuchenbekämpfung nicht das Abschlachten im gemeinsprachlichen Sinne, sondern ein ganzes System von spezifischen Massnahmen. Die Tatsache, dass die Schweiz dadurch während fast 1½ Jahren gegen die bisher wohl gefährlichste Seuchenivasion geschützt wurde, beweist die Wirksamkeit dieses Systems.

Dass dann doch noch ein grosser Einbruch erfolgte, spricht nicht dagegen; es lagen nämlich ganz besondere Umstände vor: Einmal war die Seuche von Anfang an mit einer sehr grossen Ansteckungskraft aufgetreten. Sodann war

die Jahreszeit, bei der die grossen Einbrüche erfolgten, der Herbst, für eine wirksame Bekämpfung am ungünstigsten. Endlich kam dazu, dass die Leute durch die lange Dauer etwas nachlässig und der ganzen Sache überdrüssig geworden waren. Dies alles erklärt, weshalb die Einbruchsgefahr vergrössert und eine Invasion herbeigeführt wurde. Vom internationalen Seuchenamt in Paris war das « Système Suisse» als das damals wirksamste Bekämpfungsverfahren anerkannt worden.

Mit der Keulung des Seuchenherdes allein ist es nicht getan. Die einzelnen Massnahmen müssen wie Kettenglieder ineinandergreifen, damit eine Sperre entsteht.

Bis 1920 war die Keulung an Ort und Stelle erfolgt. Wenn man aber weiss, dass eine grosse Gefahr für eine Seuchenausbreitung das Liegenbleiben des infektiösen Materials (in diesem Fall Blut, Haut, Haare, Klauen usw.) ist, so finden wir hier schon einen Mangel. Auch das Zuziehen von viel Personal vergrössert die Gefahr der Verschleppung. Besonders beim Abtransport des Fleisches war es oft fast unmöglich allen Vorsichtsmassnahmen Rechnung zu tragen. Das Fleisch litt, besonders im Sommer, wie bei allen Freiluftschlachtungen, bei denen die hygienischen Einrichtungen wie Kühlanlagen fehlen. Dadurch wurde das Fleisch in seinem Wert herabgesetzt.

So musste es als grosser Fortschritt betrachtet werden, als im Jahre 1921 die Seuchencamions eingeführt wurden. Das sind motorisierte Viehtransportwagen, deren Kasten so abgedichtet sind, dass ein Abfliessen von tierischen Ausschiedungsstoffen unmöglich ist. Diese Camions erübrigen die Keulung an Ort und Stelle und ermöglichen die Tiere in die nächstgelegenen, dazu geeigneten Schlachthäuser einzuliefern.

Die Vorteile können kurz wie folgt zusammengefasst werden:

1. Der Besitzer muss der Keulung seiner Tiere nicht beiwohnen.
2. Sofort nach Konstatierung kann der aktive Seuchenherd durch das Wegführen der Tiere aufgehoben und mit der Desinfektion begonnen werden. Das geht so schnell, dass in der Regel nur einzelne Tiere sichtbar erkrankt sind und das Virus noch nicht in grösstmöglicher Menge ausgeschieden wird.
3. Die Gefahr einer Verschleppung ist stark vermindert.
4. Die Desinfektion in den Schlachthäusern ist viel leichter durchzuführen als im Gehöft selber.
5. Die Qualität des Fleisches büsst wenig ein und dementsprechend fällt auch der Erlös höher aus.

Wir besitzen in der Schweiz gemäss der Struktur des Landes Flachland- und Gebirgswagen. Ueberall wo diese Wagen eingesetzt wurden, haben sie ihren Zweck aufs beste erfüllt.

Das « System Suisse» der Abschlachtung zur Verhütung einer Seuchenverbreitung besteht heute in folgenden Massnahmen:

a. Sofortiger Abtransport der erkrankten Bestände mittelst Seuchencamions in nächstgelegene, dazu geeignete Schlachthäuser.

b. Schutzbehandlung der umliegenden gefährdeten Viehbestände mit Immunserum oder W-Vakzine.

c. Sofortige Desinfektion der verseuchten und gefährdeten Gehöfte.

d. Sperre des Verkehrs für Personen, Tiere und tierische Produkte in den seuchengefährdeten Gebieten usw.

Das Verfahren muss als Ganzes in Anwendung kommen, wenn Erfolge erzielt werden sollen.

Es muss noch kurz eine andere Methode gestreift werden, die hauptsächlich in Amerika angewendet, aber auch bei uns in Ausnahmefällen gehandhabt wird.

Die Stamping-Out-Methode wurde zum erstenmal in USA gegen die Maul- und Klauenseuche in grossem Ausmass angewendet. Sie war 1886 in England gegen swine fever erprobt worden. Sie besteht in der Schlachtung und Vernichtung des ganzen Tieres und Verbrennen oder Verscharren.

Bei uns kann keine Rede davon sein, diese Methode im Grossen anzuwenden. Nur in Berggegenden, wo oft grosse Schwierigkeiten für den Abtransport bestehen, muss in Ausnahmefällen dazu geschritten werden.

Gegen die Abschlachtung wurde immer wieder der Vorwurf erhoben, sie zerstöre wirtschaftliche Werte. Die Kosten einer Durchseuchung sind aber meist viel grösser als die Schäden, die bei der Keulung entstehen. Und wenn durch eine rechtzeitige Abschlachtung ganze Gebiete von der Seuche verschont bleiben, so rechtfertigt sich auch das Töten einer gewissen Zahl von Tieren. Ich verweise hier auf die günstigen Resultate, die im Kanton Zürich mit der Keulung erzielt wurden. Der Unterschied der Seuchenausbreitung in Gemeinden, in denen sofort abgeschlachtet wurde und andern, die die Durchseuchung vorzogen, ist in die Augen springend. Ich zitiere hier aus dem Bericht des Kantons Zürich «Maul-und Klauenseuchezug 1938/40», Seite 29:

In den 88 verseuchten Gemeinden, in denen zur Hauptsache das Abschlachtungssystem zur Anwendung gelangte, trat die Maul- und Klauenseuche insgesamt in 165 von einander unabhängigen Ausbrüchen auf; in 115 Fällen, oder 70%, konnte die Seuche auf 1 oder 2 erkrankte Bestände beschränkt werden. 34mal traten 3—6 Fälle auf, 9mal 7—12 Fälle und in 6 Fällen zeigte das Abschlachtungssystem wenig Erfolg, da mehr als 13 Bestände an der Seuche erkrankten.

Unter den Gemeinden, die die Durchseuchung vorzogen, ist eine Gemeinde, in der nur ein einziger Bestand erkrankte, während in einer weitern Gemeinde dreimal unabhängig voneinander ein Seuchenausbruch erfolgte. In einer weitern Gemeinde traten 2, in einer 4 Fälle auf. Die übrigen 10 Gemeinden verzeichneten alle mehr als 10, bis zu 63 Seuchenfälle.

Dieses Beispiel zeigt deutlich, wie durch die Abschlachtung der Ausbreitung der Seuche ein Riegel geschoben werden konnte.

Ein weiterer Vorteil der Abschlachtung ist die Kürze der Sperre für die Wiederbesetzung der Ställe mit Vieh, die nur vier Wochen nach der Desinfektion beträgt. Bei der Durchseuchung dauert die verschärfte Sperre dagegen bis zur Heilung des erkrankten Viehbestandes. Dazu kommt nach Art. 236 der Vollziehungsverordnung noch eine Dauer von acht Monaten, während welcher Zeit die durchseuchten Tiere nur an die Schlachtbank verkauft, oder mit ebenfalls durchseuchten Tieren zusammengestellt werden dürfen.

Durch die Vakzination mit Riemser-Vakzine wurde diese Zeit auf vier Monate verkürzt. Der vermehrte Schaden, der den Landwirten, dem Gewerbe und den Gemeinden durch eine lange verschärfte Sperre entsteht, ist sehr gross und kann durch die Abschlachtung vermieden werden.

So muss also auch vom rein wirtschaftlichen Standpunkt aus die Abschlachtung einer Durchseuchung vorgezogen werden. Ich verweise hier auf die Arbeit von Dr. Ernst Feisst «Der grosse Seuchenzug 1919—1921». der besonders die wirtschaftlichen Auswirkungen des Seuchenzuges berücksichtigt hat.

Im ganzen wurden in der Schweiz von 269 266 Stück Grossvieh und 167 757 Stück Kleinvieh, die in der Periode von 1937/39 an der Seuche erkrankten. 27 683 Stück Gross- und 15 602 Stück Kleinvieh gekeult. Das macht von den ergriffenen Tieren einen Prozentsatz von 10,28% für Gross- und 9,3% für Kleinvieh aus. Mit der Abschlachtung hat man dazu beigetragen. dass grosse Gebiete in der Schweiz, besonders das Berner Oberland und der Jura. verschont blieben.

Die Fleischverwertung.

Besonders günstig wirkte sich die Keulung gegenüber der Notschlachtung hinsichtlich des erzielten Erlöses aus. Während bei dieser oft kaum die Schlachtungskosten aus dem Erlös bezahlt werden konnten. betrug er bei der Keulung meist mehr als 50% des Wertes des gesunden Tieres. Bei den jetzigen sehr saubern und raschen Schlachtungen in den Schlachthäusern leidet die Beschaffenheit des Fleisches nicht. Es darf qualitativ demjenigen von unverseuchten Tieren gleichgestellt werden.

Der grosse Fleischandrang machte 1937 eine einheitliche Regelung der Fleischverwertung notwendig. Die agricolen Kantone hatten keine Möglichkeit, genügend Absatz für das Seuchenfleisch zu finden. Aus diesem Grunde schloss das eidgenössische Veterinäramt mit der Schlachtviehzentrale in Brugg. mit dem Verband Schweizerischer Viehimporteure und der Viehbörse der Schweizerischen Metzgermeister im November 1937 einen Vertrag zur Uebernahme des Fleisches ab. Dadurch war eine gute Verwertung der geschlachteten Tiere gewährleistet. Die Konservenfabriken entlasteten den Markt durch Ankauf von grossen Mengen Fleisches, indem sie ungefähr 3 000 000 kg Konserven an Lager legten. Demgegenüber stehen die Notschlachtungen, bei denen das Fleisch oft ungeniessbar war, oder nur zu Fleischextrakt oder Fleischmehl verarbeitet werden konnte. Der Erlös deckte ungefähr die Verarbeitungs- und Herstellungskosten. Das kommt rechnerisch der Vernichtung des Fleisches gleich. Ueberdies ist bei uns der Fleischmehlfabrikation technisch eine Schranke durch das Fehlen von Einrichtungen gesetzt.

Bei der Durchseuchung kommen dazu noch die Kosten der verlängerten Absperrung, die wirtschaftliche Lahmlegung grosser Gebiete auf längere Zeit hin, die Wertverminderung der durchseuchten Tiere, der Ausfall der Nutzleistung (Milch, Fleisch, Geburten) usw.

Dass bei der Abschlachtung oft wertvolles Zuchtmaterial vernichtet wird. ist nicht zu vermeiden. Es darf aber nicht vergessen werden. dass nach Durchseuchung oft ganze Zuchtlinien ausgeschlossen werden müssen. da sich die Tiere nie mehr recht von der Krankheit erholen.

Im allgemeinen sind die Kosten der Primärschlachtungen viel geringer als die der Notschlachtungen und den Verlusten an umgestandenen Tieren, ohne dazu noch die mittelbaren wirtschaftlichen Faktoren zu rechnen. Der Vorwurf der Kostspieligkeit kann also, wie aus obigen Darstellungen hervorgeht, zurückgewiesen werden. Wann und wo primär geschlachtet werden soll, muss immer von Fall zu Fall entschieden werden, unter sinngemässer Anwendung des Art. 228 der Vollziehungsverordnung.

Die Nachinfektionen.

Im Anschluss an die Durchseuchung sind seit langem regelmässig Nachinfektionen beobachtet worden. Ob es sich hiebei lediglich um Infektion mit Virus handelte, das nach experimentellen Feststellungen in getrockneter Form an Haaren, Klauen usw. sehr lange infektiös bleiben kann, oder aber um laufende Virusausscheidung bei durchgeseuchten Tieren, war lange Zeit nicht geklärt.

Experimentelle Untersuchungen von Waldmann und Pyl im Jahre 1930 erbrachten den einwandfreien Nachweis von MKS-Virus im Blut und im Harn bei durchgeseuchten Kühen.

Art. 236 der Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz betreffend die Bekämpfung der Tierseuchen vom 30. August 1920 schreibt vor, dass durchseuchte Tiere vor Ablauf von acht Monaten nach dem Seuchenausbruch nicht mit undurchseuchten zusammengestellt werden dürfen. In einer Veröffentlichung des Eidgenössischen Veterinäramtes im Jahre 1923 werden 4 Gruppen von Hauptursachen für das Auftreten von Nachinfektionen angeführt.

1. Nachinfektionen nach dem Einstellen von durchseuchten Tieren in undurchseuchte Bestände.
2. Nachinfektionen nach dem Einstellen von undurchseuchten Tieren in durchseuchte Bestände.
3. Nachinfektionen bei Tieren, die von durchgeseuchten Kühen nachgezogen werden und in demselben Bestand verbleiben. (In diesen Fällen tritt die Infektion vielfach erst auf, nachdem in dem betreffenden Bestand anderweits durchgeseuchte Tiere eingestellt werden.)
4. Nachinfektionen nach dem Zusammenstellen von zu verschiedenen Zeiten durchgeseuchten Tieren.

Nach dem Seuchengang 1919/21 traten in der ganzen Schweiz an Nachinfektionen 246 Fälle vor Ablauf von acht Monaten und 164 Fälle nach Ablauf von acht Monaten auf.

In der ersten Gruppe gelangte die Mehrzahl der Fälle zwischen dem 3. und dem 10. Monat nach der Seuche zur Beobachtung.

Die spätesten Fälle ereigneten sich 24—30 Monate nach der Infektion.

Diese Erfahrungen bestehen heute noch zu Recht. Nach den Angaben des Berichtes der Kantonalen Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich sind in der ganzen Schweiz vom Monat Juli 1938 bis Ende Dezember 1940 insgesamt 131 Nachinfektionen beobachtet worden. Sie erstrecken sich bis zu 23 Monaten

nach der Erst-Erkrankung. Die Berichte der Landwirtschaftsdirektion des Kantons Bern pro 1938 und 1940 erwähnen für die beiden Jahre je acht Nachinfektionen. In allen Fällen erfolgte der Neu-Ausbruch *nach* Ablauf der gesetzlich vorgeschriebenen Sperre innerhalb von acht Monaten.

Der Bericht fährt dann weiter:

Diese Fälle beweisen aufs neue die längst bekannte Tatsache, dass ein Zusammenstellen durchgeseuchter Tiere mit Nichtdurchgeseuchten immer mit Gefahren verbunden sein und Anlass zu neuen Seuchenausbrüchen geben kann. Soweit dies im Bereiche praktischer Durchführbarkeit liegt, sollte deshalb von einer derartigen dauernden Zusammenstellung auch nach Verlauf von acht Monaten nach erfolgter Durchseuchung ohne besondere Vorkehren Umgang genommen werden. Wo dies nicht möglich ist, sollten nichtdurchgeseuchte Tiere, welche zu Durchgeseuchten gestellt werden möchten, vor dem Einstellen wirksam gegen Maul- und Klauenseuche schutzgeimpft werden. Wir haben hievon in vielen Fällen ohne Ausnahme mit bestem Erfolge Gebrauch gemacht.

Impfungen

Als neueres und wertvolles Mittel im Kampfe gegen die Maul- und Klauenseuche muss die spezifische Serumimmunisierung angesehen werden.

7. Die passive Immunisierung

Sie wird erreicht durch parenterale Einverleibung von spezifischen MKS-Antikörpern, entweder durch Injektion von Rekonvaleszentenblut oder -serum, sowie von polyvalentem Riemser-Hochimmunserum. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass der Schutz sofort wirksam wird, allerdings auch schon nach 14 Tagen verschwindet.

Ein weiterer Nachteil, sowohl des Rekonvaleszentenblutes als auch des Serums ist der, dass verhältnismässig sehr grosse Mengen eingespritzt werden müssen.

In der Schweiz wurden schon während des grossen Seuchenzuges 1919/21 Impfungen mit Rekonvaleszentenblut vorgenommen. Ludwig, Baumgartner, Zwicky und Zschokke berichten über Versuche mit Blutimpfungen in der Schweiz, letzterer über die Blutgewinnungsanstalt in Luzern. Die Gewinnung erfolgte entweder durch Aderlass oder durch Totalentblutung. Dass die Aderlassblutgewinnung grosse Nachteile in sich birgt, ist leicht zu ersehen:

1. Der Bauer gibt nicht gern von jedem Tier Blut; so muss dasselbe oft von Tieren genommen werden, die nur leicht an der Seuche erkrankt waren. Der Gehalt an Antikörpern ist dann nur gering.
2. Von einem Tier kann nur wenig Blut entnommen werden, was das Verfahren ziemlich zeitraubend gestaltet.
3. Die Sauberkeit dieser Blutentnahme kann nicht mit der nahezu steril erfolgenden Totalentblutung verglichen werden.

4. Der Hauptnachteil ist der, dass durch die nur klinisch und oft notgedrungen oberflächlich durchgeführte Untersuchung des Spenders auch Blut von nicht gesunden Tieren verimpft wird. Was das z. B. bei Tbc und Abortus Bang bedeutet, ist offensichtlich.

H. G. Kaiser zeigte, dass im nativen Rekonvaleszentenserum gegen Maul- und Klauenseuche sich die Bangbakterien am 13. Tage noch lebensfähig erwiesen, wenn das Serum keine konservierenden Zusätze erhielt. Spätere Zeiten wurden nicht geprüft. Aehnlich werden die Verhältnisse liegen für andere pathogene Keime, wie beispielsweise Tuberkelbakterien.

Dies alles führte dazu, dass man sich gegen das Impfen mit Rekonvaleszentenblut stellen musste. Diese Art sollte nur als Notbehelf angewendet werden.

Bei Verwendung von Serum oder Plasma erzielt man eine bessere Wirkung als durch die Blutimpfung, wobei deren Nachteile wegfallen. Die Herstellungsart von Immunserum ist verhältnismässig einfach. Die staatliche Forschungsanstalt auf der Insel Riems stellt ein Hochimmunserum her, das spezifische Antikörper in bedeutenden und genau feststellbaren Mengen enthält. Dementsprechend ist die Schutzdosis verhältnismässig klein.

In der Schweiz sind 1937/39 77 305 Liter Hochimmun- und Rekonvaleszentenserum verimpft worden. Davon stammten 26 642 Liter aus dem Inland; 50 663 Liter wurden eingeführt.

Hinsichtlich der Qualität der Sera verschiedener Herkunft ergibt sich aus den Erhebungen des Eidgenössischen Veterinäramtes, dass von grossen Unterschieden in der Wirkung nicht gesprochen werden kann.

Am Anfang dieses Seuchenzuges musste oft zuerst der Widerstand vieler Landwirte gegen das Impfen gebrochen werden. Das kam zum Teil daher, dass den Bauern noch das oft mit erheblichen Schädigungen der Tiere verbunden gewesene Impfen mit Zitratblut aus dem Seuchenzug 1919/21 in Erinnerung war. Ich zitiere hier wörtlich einen Bericht von Dr. Kink: « Maul- und Klauenseuche vom epidemiologischen Standpunkt aus betrachtet » von Prof. Flückiger, Schweizerarchiv 39, Heft 6, Seite 254. « Die Bauernschaft stand in der Mehrzahl der Impfung stark ablehnend gegenüber und war nur mit grosser Mühe und weitgehenden Zusicherungen für die Impfung ihrer Bestände zu bewegen. Begründet wurde diese ablehnende Haltung mit angeblich schlechten Erfahrungen mit Blutimpfungen (Frischblut) im Seuchenzug 1920/21. (Impfabszesse, Impfphlegmonen, Schweiss- und Fieberausbrüche unmittelbar nach dem Impfakt, eitrige Gelenksmetastasen von den Impfstellen aus, Verseuchung mit Tuberkulose und Brucellose usw.) »

Bei der Impfung mit Rekonvaleszenten- und Hochimmunserum müssen wir zwischen Schutz- und Heilimpfung unterscheiden.

a. Schutzimpfung. Gefährdete, aber noch nicht erkrankte Bestände werden mit Serum behandelt. Dies muss erfolgen, bevor eine Infektion stattgefunden hat. Ein Erfolg ist aber nur zu verzeichnen, wenn dabei auch die seuchenpolizeilichen Vorschriften, die allgemeine Desinfektion und Isolierung streng-

stens befolgt werden. Diese Schutzimpfung hat sich bestens bewährt. Der Seuchenherd wird weggeräumt, desinfiziert, die Tiere aller umliegenden Gehöfte werden geimpft. Dies muss, da die erzielte Immunität nur 10 Tage dauert, wiederholt werden, wenn die Gefahr einer neuen Ansteckung immer noch besteht, ein drittesmal gemacht werden. Damit hat man vielerorts grosse Erfolge erzielt. Auch wenn Tiere für eine Ausstellung, für einen Markt oder Transport geschützt werden sollen, besitzt die passive Immunisierung einen sehr grossen Wert. Da der Impfschutz nur relativ ist, kann er durchbrochen werden, wenn massive Infektionsdosen auf den geimpften Bestand einwirken.

b. Heilimpfung. Als richtungweisend für die Anwendung der Heilimpfung gilt der Satz: Eine Impfung zur richtigen Zeit ist lebensrettend, eine Impfung zur unrichtigen Zeit wertlos.

Je früher eine Heilimpfung vorgenommen wird, ein desto grösserer Erfolg kann erzielt werden. Nur solange der Erreger sich im Blut befindet (spätestens drei Tage nach der Infektion) kann man eine günstige Wirkung erwarten. Ist dagegen der Erreger schon in den empfänglichen Organen verankert, so erweist sich eine Beeinflussung des Krankheitsverlaufes durch Antikörper als sehr fraglich.

8. Aktive Immunisierung

Wenn auch die Erfolge, die durch die Impfungen mit Sera erzielt werden, nicht zu unterschätzen sind, so haftet dieser Seuchenbekämpfung der grosse Nachteil an, dass die erreichte Immunität schon nach 14 Tagen verschwindet. Bei Gefahr einer neuen Ansteckung muss wieder frisch geimpft werden.

In Erkenntnis dieser Nachteile war man schon 1899 an das Problem der aktiven Immunisierung herangetreten. Aber erst in jüngster Zeit gelangte man auch zu praktisch günstigen Resultaten.

Als letztes Glied einer langen Kette von vorwiegend erfolglosen Versuchen stellten Waldmann und Köbe 1938 die Riemser-Vakzine her, in der das Virus nach gehöriger Pufferung an Aluminiumhydroxyd absorbiert und durch Formoleinwirkung bei geeigneter Temperatur in zweckdienlicher Weise inaktiviert wird. Die Lagerung und der Transport haben bei 3—5° Celsius zu erfolgen. Die Haltbarkeit der Vakzine beträgt fünf Monate.

In der Schweiz wurden 1937/38 12 236 Liter Riemser-Vakzine verbraucht. Da die Dosis für ein Tier, je nach Grösse, Alter und Gewicht zwischen 25 und 60 cm^3 schwankt, nehme ich ein Mittel von 50 cm^3 pro geimpftes Tier an. (Errechnet aus Erhebungen im Kanton Solothurn.) So wurden in der Schweiz zirka 244 720 Tiere geimpft. Von 2 294 geimpften Beständen mit 32 912 Stück Gross- und 11 445 Stück Kleinvieh erfolgten 13 Neuausbrüche.

1 am 1. Tage	1 am 8. Tage
2 am 5. Tage	1 am 9. Tage
1 am 6. Tage	2 am 10. Tage
4 am 7. Tage	1 am 90. Tage

Das Inkubinationsstadium beträgt beim Rind durchschnittlich zwei bis sieben Tage (Minimum 24 Stunden, Maximum bis zu drei Wochen).

Ausserdem wird der maximale Schutz erst am 10. und 12. Tage nach der Impfung erreicht. Dementsprechend dürfen Krankheitsausbrüche, die vor dem 12. Tage erfolgen, nicht als Versager oder Immunitätsdurchbrüche bewertet werden. Es handelt sich vielmehr um Vakzinationen, die entweder schon im Inkubationsstadium vorgenommen wurden oder um Ansteckungen, die vor Eintritt des Impfschutzes erfolgten. Streng genommen kann somit bloss jener Fall als Impfdurchbruch bezeichnet werden, der in der vorhergehenden Tabelle als am 90. Tage eingetreten eingezeichnet ist. Auf was für Umstände (Impffehler, Wechsel des Virustypus) dieser zurückzuführen ist, konnte nicht festgestellt werden.

In diesem Zusammenhang ist auch die Zweit-Infektion des zum Teil durchgeseuchten und zum Teil mit Riemser-Vakzine schutzgeimpften Bestandes Erlenhof der Domäne Witzwil zu erwähnen.

Von 42 Rindern und Ochsen, die im Frühjahr 1939 durchgeseucht hatten, erkrankten im Dezember 1939 14 Stück zum zweitenmal. In gleicher Weise wurden von 38 Rindern, die in den Monaten September und Oktober mit R.-Vakzine schutzgeimpft worden waren, deren 22 von der Seuche befallen. Die Seuche wurde am 4. Dezember 1939 festgestellt, nachdem am 1. Dezember 6 Tiere von Corminbœuf eingestellt worden waren. In Corminbœuf ist die Seuche am 3. Dezember festgestellt worden. Nach dem Ergebnis der durch Herrn Prof. Waldmann auf der Insel Riems durchgeführten Typenbestimmung handelte es sich bei der Zweit-Erkrankung um eine B-Variante, die von dem Typ, der die Erst-Erkrankung verursacht hatte, als auch von den zur Vakzine-Herstellung verwendeten Virus-Typen in immunisatorischer Beziehung abwich.

Das Phänomen der Typen-Aufspaltung wird hauptsächlich am Ende von Seuchengängen beobachtet, wie es auch hier der Fall war. Das scheinbare Versagen der Riemser-Vakzine geht also auf das Auftreten einer Typ-Variante zurück, die weder bei der Erst-Durchseuchung, noch in dem im September und Oktober 1939 verwendeten Impfstoff vorhanden war.

Impfungen mit Riemser-Vakzine.

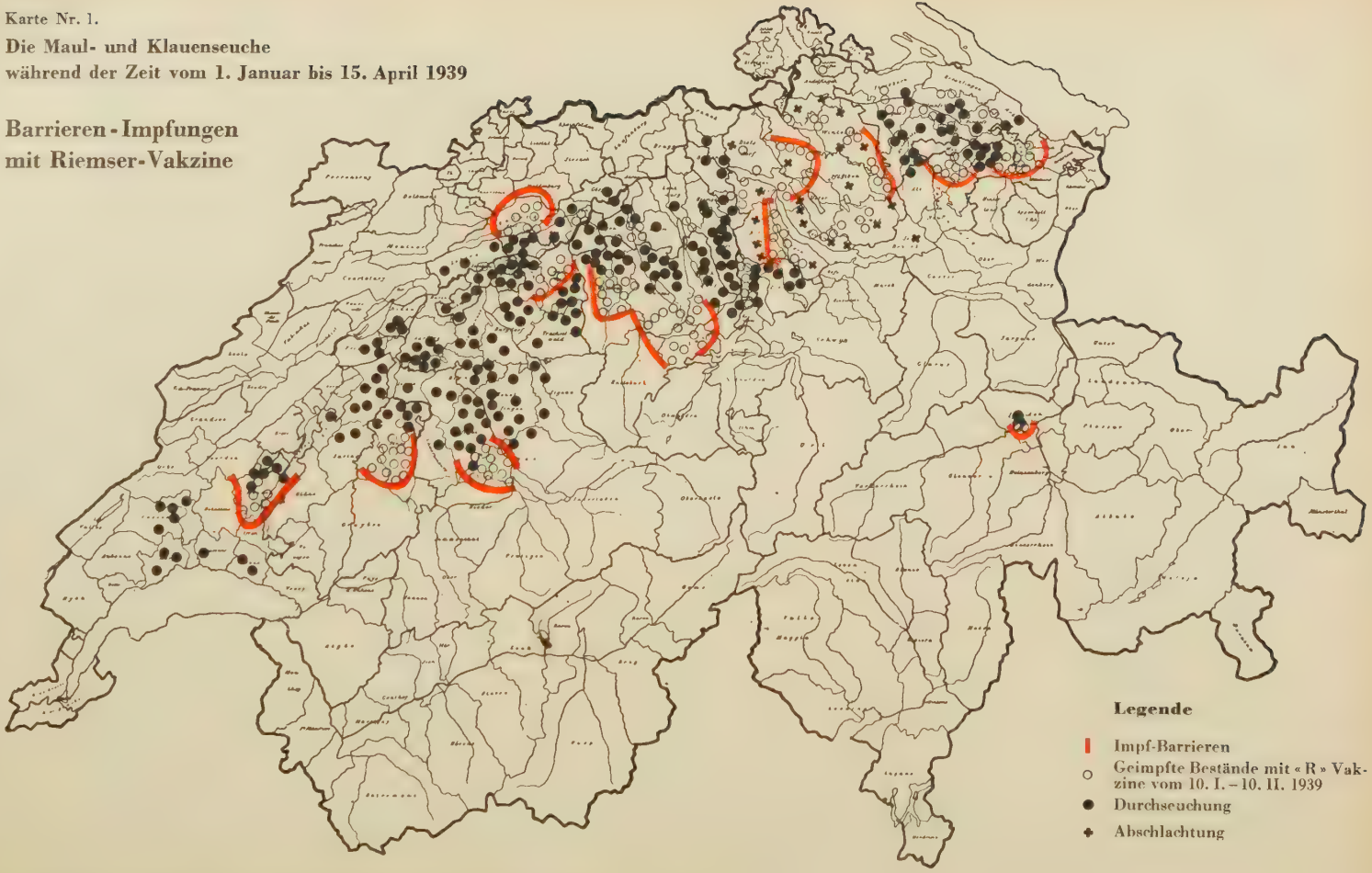
Der Erfolg der Schutzimpfung mit Riemser-Vakzine in der Schweiz ist sehr gut aus den zwei Seuchenkarten zu ersehen. Karte Nr. 1 stellt den Stand der Seuche während der Zeit vom 1. Januar 1939 bis zum 15. April 1939 dar. In dieser Zeit wurden in allen Randgebieten durch die Impfungen mit Riemser-Vakzine Barrieren erstellt. Diese sind auf den Karten durch rote Striche dargestellt. Die Kreise sind die geimpften Bestände. Karte Nr. 2 zeigt die bis Ende 1939 erfolgten Neuausbrüche. Hier sind die Barrieren von Karte Nr. 1 wieder durch rote Striche eingezeichnet.

Die guten Resultate, die mit diesen Schutzimpfungen erzielt wurden, sind in die Augen springend. In der West-, Nordwest- und Zentralschweiz griff die Seuche nirgends über diese Barriere hinaus um sich. Auch in den Gebieten, wo die Seuche bis dahin stark wütete, kam sie langsam zum Erlöschen. Besonders wirkungsvoll erwiesen sich die Impfungen in den Gegenden von Moudon, im Sense- und Saanebezirk und um Thun herum, wodurch das Berner Oberland von der Seuche verschont blieb. Im Kanton Solothurn war die gefährdete

Karte Nr. 1.

Die Maul- und Klauenseuche
während der Zeit vom 1. Januar bis 15. April 1939

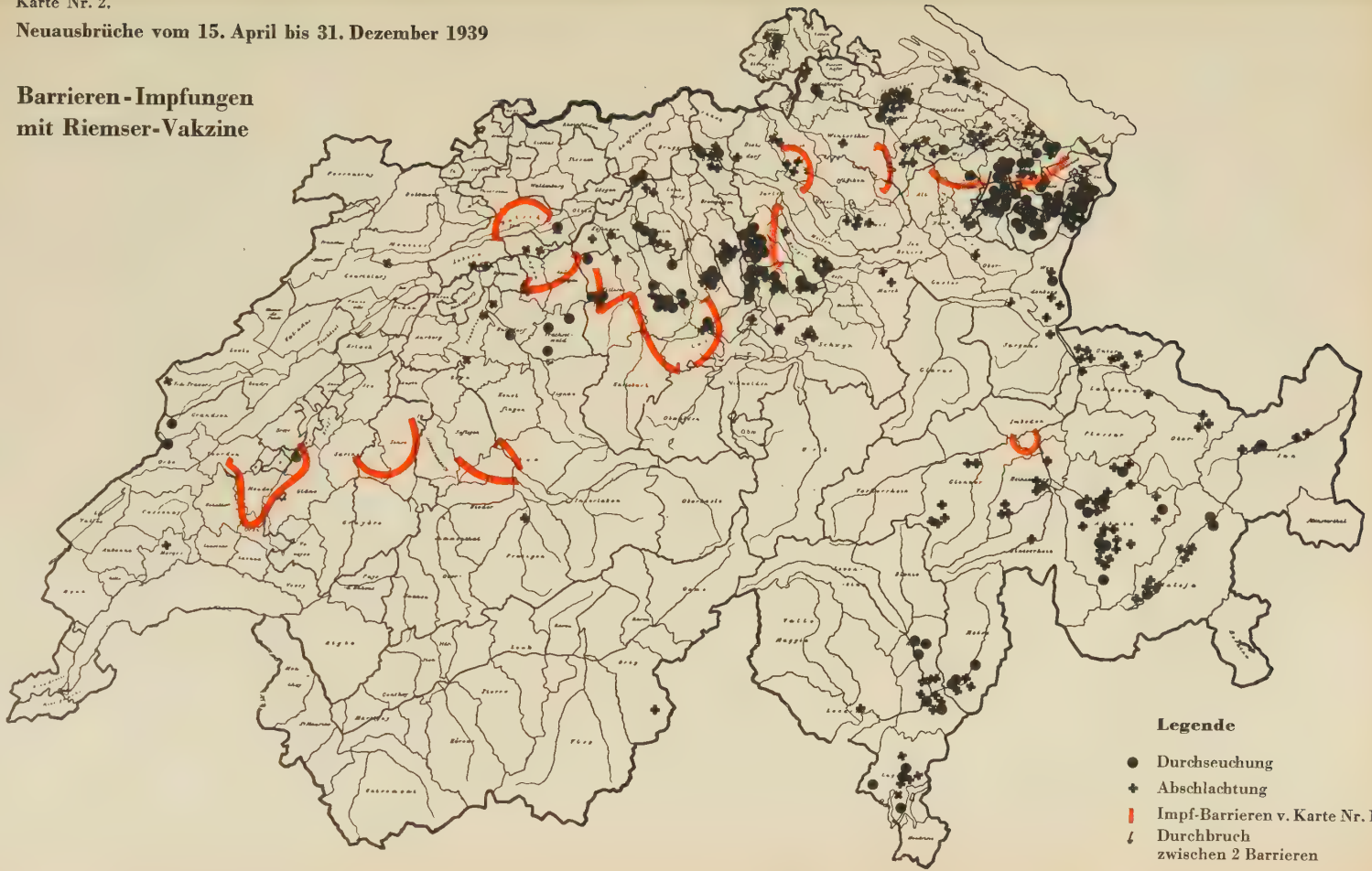
Barrieren-Impfungen
mit Riemser-Vakzine



Karte Nr. 2.

Neuausbrüche vom 15. April bis 31. Dezember 1939

Barrieren-Impfungen mit Riemser-Vakzine



Stelle für ein Uebergreifen der Seuche aus dem stark verseuchten Aaretal in den Jura die Klus bei Balsthal. Durch eine starke Sperre konnte die Gefahr hier abgewendet werden. Das Napfgebiet, das Entlebuch und die Innerschweiz, mit Ausnahme eines Teiles des Kantons Schwyz, der von Zug und dem Zürichsee her infiziert wurde, blieben dank der grossen Sperrzone, die sich von Willisau nach dem Vierwaldstättersee hinzog, von der Maul- und Klauenseuche verschont.

Leider war in der Ostschweiz der Erfolg nicht so gross wie in den obigen Gebieten. Wohl war der Seuche im Kanton Zürich ein Uebergreifen nach Osten durch grosse Impfungen in den Bezirken Bülach, Winterthur, Pfäffikon und Hinwil verwehrt. Ein Herd um St. Gallen konnte aber leider durch die Impfungen nicht isoliert werden. Hier machte sich das Loch, das zwischen den beiden Barrieren war, bemerkbar. Von da aus griff die Seuche nach dem Kanton Appenzell über. Leider waren am Anfang Einzelfälle im Kanton Appenzell I.-Rh. nicht gekeult worden, und so überflutete die Seuche den ganzen Kanton und griff von hier aus auf den Bezirk Oberrheintal im Kanton St. Gallen über. Die Lücke zwischen zwei Barrieren war so zum Verhängnis einer ganzen Gegend geworden.

Die Seuchenausbrüche im Kanton Graubünden und im Tessin können als sporadische Ausbrüche nicht mit dem eigentlichen Seuchenzug in der Ostschweiz in Verbindung gebracht werden. Im Alpkanton Graubünden erreichte unter dem massiven Einsatz von 64 000 Dosen Vakzine in den Monaten Juli, August und September die maximale Verseuchungsziffer im September bloss 1.4 % des dortigen Viehbestandes, um von da an rasch auf die Nullinie abzufallen. Die Vakzination geschah bis Mitte August kombiniert soweit möglich mit der Schlachtung der erkrankten Bestände.

Die Schutzimpfungen mit Riemser-Vakzine haben sich in den Randgebieten der Seuchenbezirke sehr gut bewährt. Die grossen Zuchtgebiete der Westschweiz, des Berner Oberlandes, der Zentralschweiz und des St. Galler Oberlandes konnten so seuchenfrei gehalten werden. In Verbindung mit der Impfung muss aber auch die Keulung von Einzelfällen, die oft, was nicht zu vermeiden ist, nach verseuchten Gebieten übergreifen, angewendet werden. Werden diese zwei Massnahmen kombiniert, so kann einem Seuchenzuge wirksam begegnet werden.

Impfungen mit anderweitigen Impfstoffen.

Kristallviolettvakzine.

In Anlehnung an die von Dorset in Amerika durchgeführten Versuche zur Herstellung eines wirksamen Impfstoffes gegen die Virus-Schweinepest unter Verwendung von Farbstoffen, im vorliegenden Fall Kristallviolett, stellte P.-D. Dr. Graeub in Bern eine ähnliche Vakzine her gegen Maul- und Klauenseuche.

Später wurde die Gewinnung dieses Präparates durch die Veterinaria A.-G. in Zürich, im Schlachthof Zürich ebenfalls aufgenommen. Ausserdem gelangten versuchsweise auch verschiedene Herstellungssätze von Formolvakzinen zur Anwendung. Solche wurden, wie aus der Literatur ersichtlich ist, zuerst von Vallée zur Schutzbehandlung gegen die Seuche geprüft. Die

Ergebnisse gestalten sich nach jener Methode unregelmässig und unbefriedigend. Später gelang es Waldmann das Herstellungsverfahren derart zu verbessern, dass mit einer Formolvakzine rund $^2/_3$ der damit behandelten Rinder gegen Ansteckung ausreichend geschützt werden konnten. Der übrige Drittel aber erwies sich als nicht immun. Trotz der verhältnismässig günstigen Resultate, in denen unbedingt ein wesentlicher Fortschritt in der Immuntherapie lag, gab Waldmann die Versuche auf, indem er das Präparat als den praktischen Anforderungen nicht entsprechend bezeichnete.

Rein versuchsweise gelangte auch Metakresolvakzine in geringen Mengen zur Verwendung, ohne aber irgendwelche Erfolge zu zeitigen.

Die Versuche mit Kristallviolettvakzinen sind in der Schweiz durch eine betrübliche Pressecampagne berüchtigt worden. Ob diese Zeitungsfehde der Sache, um die es doch eigentlich ging, nämlich der Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche gedient hat, sei dahingestellt. Oft konnte die Beobachtung gemacht werden, dass Landwirte erklärten: Wir lassen überhaupt nicht mehr impfen, da die Tierärzte selber nicht wissen, ob ein Impfstoff etwas nützt oder nicht.

P.-D. Dr. Graeub hat im Schlachthof Bern Tiere künstlich infiziert und danach entblutet. Mit diesem Blut hat er dann seine Versuche mit Kristallviolettvakzine angestellt. Der durchschnittliche Ertrag an Blut betrug pro Tier 20 Liter, was 200 Impfdosen ergibt. Zur Herstellung des Impfstoffes diente Graeub folgendes Verfahren: Das Blut wird durch die Carotis steril entnommen und defibriniert. Um einen ausgeglichenen Gehalt an Virus zu erhalten, wird der Ertrag von fünf Tieren gemischt. Zum Abtöten des Erregers nimmt Graeub eine 1prozentige wässerige Lösung von Kristallviolett, die vorher bei 120° Celsius sterilisiert wurde. Der Gehalt des defibrinierten Blutes beträgt 0,3 ‰ Kristallviolett, d. h. zu 1 Liter Blut werden 30 cm³ Kristallviolettlösung gebracht. Nach zehntägigem Aufenthalt im Brutschrank bei 37° ist das Virus unschädlich geworden. Durch Beimischung von Blasenlymphe und Aphtendeckenmaterial stellte Graeub auch einen verstärkten Impfstoff her.

Zur Verimpfung werden Filtratblutvakzine mit gewöhnlichen Blutvakzinen gemischt. Es wird angegeben, dass der Impfstoff bei kühler Lagerung drei Monate haltbar ist. Als Impfstelle gilt die Halsfläche vor dem Schulterblatt. Die Impfdosis von 100 cm³ muss streng subcutan injiziert werden, da bei intramuskulärer Applikation Gewebsnekrosen auftreten. (Eigenschaft aller Alkaliderivate der Rosanilinsalze wie z. B. auch des Pyoktanin.)

Da bei diesen Impfungen viele Schäden entstanden sind, prüfte Prof. Frei, Zürich, deren Ursachen. Als klinische und pathologisch-anatomische Veränderungen wurden bei 51 der untersuchten Fälle Schwellungen an der Einspritzungsstelle (teils mit Nekrose), Fieber, beschleunigte Herzaktion (6 Fälle mit subendo- und subepicardialen Blutungen), Blutungen im Darm, in der Pleura, Peritoneum, Muskulatur, dann auch Myocardveränderungen festgestellt. Vier Tiere zeigten septische Erkrankungen.

Alle diese Erscheinungen sind nach Prof. Frei weniger eine Wirkung des Farbstoffes, als des Blutes, resp. seiner Abbauprodukte. Die Resorption erfolgt langsam, so dass anaerobe Bakterien sich in den Blutdepots entwickeln können.

Die Desinfektionswirkung des Kristallvioletts ist gering. In einer 0,5 bis 1prozentigen Kristallviolettlösung ist das MKS-Virus innert 10—20 Tagen abgetötet. Nach Munce soll der Farbstoff nur grampositive Keime vernichten. Kristallviolett tötet Staphylokokken (Versuche von Frei) in einer Konzentration, wie sie in Blutvakzinen vorhanden ist. Abortus Bang-Keime werden erst nach 40 Stunden, Coli, Pararauschbrand-Keime dagegen nach drei Wochen nicht abgetötet. So bleiben die in die Vakzine geratenen Keime lebensfähig und können Infektionen auslösen, die dann die Impfschäden bewirken. Das eingespritzte Bluteiweiss wirkt zudem infektionsbegünstigend. Bei den Versuchen hat sich gezeigt, dass nur 5% des Rinderblutes Isolysine enthält. So sind also nur 5% der Schäden diesen zuzuschreiben. Die schwersten Folgen gehen zu Lasten der Blutzerfallstoffe.

Die Immunisierungsversuche, die an sechs Rindern im Schlachthof Bern und an fünf Tieren in Collex-Bossy auf Kosten des Eidgenössischen Veterinäramtes angestellt wurden, verliefen negativ. Im ersten Fall wurde durch ein infiziertes Tier die Seuche bei allen mit Kristallviolettvakzinen geimpften Tieren ausgelöst. In Collex-Bossy waren die vakzinierten Rinder in einen Stall eingestellt worden, in dem sieben Tage vorher die Seuche ausgebrochen war. Auch hier erkrankten alle an Maul- und Klauenseuche.

Ein Grossversuch im Sand bei Schönbühl an 39 Tieren, die einer Kontaktinfektion ausgesetzt waren, ergab folgendes Resultat:

14 Tiere erkrankten sichtbar an Maul- und Klauenseuche,
13 Tiere wurden als verdächtig bezeichnet,
12 Tiere blieben gesund.

Die Versuche, die im Grossen in verschiedenen Kantonen angestellt wurden, umfassen 4000 Bestände mit 50 000 Klauentieren. Die Erwartungen, die an diesen Impfstoff geknüpft waren, haben sich nicht erfüllt. Bis zum 15. April 1939 traten bei den vakzinierten Tieren in allen Kantonen zusammen in 159 Betrieben mit zirka 1600 Tieren Seuchenausbrüche auf. Der Satz von 4% muss noch kritisch betrachtet werden, da die Seuche 1939 im Abflauen war und bekanntlich die Ansteckungskraft dann nicht mehr so gross ist.

Im Bericht der Landwirtschaftsdirektion des Kantons Bern 1939 werden auf örtlich begrenztem Gebiet gewonnene günstige Erfahrungen erwähnt, während beispielsweise aus dem Kanton Zürich weniger günstige Beobachtungen gemeldet werden.

Insbesondere wird vermerkt, dass die Berichte über die Schwere der Erkrankungen in den trotz Impfung mit Kristallviolett- oder Formolvakzine von der Seuche erfassten Beständen sehr widersprechend ausgefallen sind.

Die Wirksamkeit der MKS-Vakzine darf nicht allein nach der Zahl der in den geimpften Beständen nachträglich erfolgten Seuchenausbrüche beurteilt werden. Leicht übertragbare Seuchen zeigen in ihrem Verlauf die Eigentümlichkeit, dass die Zahl der erkrankten Tiere steil ansteigt und ebenso rasch wieder abfällt. Als Beispiel sind die Kurven des Seuchenverlaufes des Jahres 1920 bis 1921 im Kanton Zürich und in der Gesamt-Schweiz aufgeführt. Sie sind über den Verlauf der Maul-und Klauenseuche als typisch zu bezeichnen.

Die verseucht gewesenen Kantone lassen sich nach folgenden Gesichtspunkten in drei Gruppen einteilen.

1. Gruppe. Seuchenbekämpfung mit seuchenpolizeilichen Massnahmen, kombiniert zum grösseren Teil mit konsequenter Abschlachtung, *ohne Vakzinierung.*
2. Gruppe. Seuchenbekämpfung mit seuchenpolizeilichen Massnahmen, weitgehender Abschlachtung *und Vakzinierung.*
3. Gruppe. Seuchenbekämpfung mit seuchenpolizeilichen Massnahmen, Abschlachtung nur im Anfang, nachher Durchseuchung mit Vakzinierung.

1. Gruppe. Uri, Nidwalden, Glarus, Basel-Stadt und -Land, Schaffhausen, Genf, Neuenburg (1. Einbruch).
2. Gruppe. Zürich, Schwyz, Graubünden.
3. Gruppe. Zug, Appenzell A.-Rh., Bern, Luzern, Freiburg, Solothurn, Appenzell I.-Rh., Tessin, St. Gallen, Aargau, Thurgau, Waadt, Neuenburg (2. Einbruch).

Wir haben von jedem in Frage kommenden Kanton eine Tafel erstellt, auf welcher der zahlenmässige Verlauf der Seuche bei Gross- und Kleintieren, die Abschlachtungsziffern der Grosstiere, die Art und Menge der verimpften Vakzinen statistisch zum Ausdruck gebracht sind.

Die Zahl der geimpften Tiere wurde annähernd ermittelt.

Aus verschiedenen Angaben ist zu entnehmen, dass die durchschnittliche Dosis für Vakzine nach Waldmann und Köbe 50 cm³ betrug, diejenige für Kristallviolett- und Formolvakzine je 80 cm³. Auf dieser Basis ist die Zahl der Impfdosen für jeden Kanton an Hand der Meldungen über verbrauchten Impfstoff betrachtet worden. Ueber die in den Monaten Januar bis April 1939 zur Anwendung gelangte Vakzine nach Waldmann und Köbe liegen nur die vier Monate gesamthaft umfassenden Angaben vor:

Zürich	2400	Stück	Rinder	und	Kühe
Bern	8469	»	»	»	»
Luzern	6961	»	»	»	»

Zug	2668	Stück	Rinder	und	Kühe
Freiburg	3150	»	»	»	»
Solothurn	1430	»	»	»	»
Thurgau	2195	»	»	»	»
Graubünden	500	»	»	»	»
St. Gallen	2660	»	»	»	»
Aargau	1430	»	»	»	»
Waadt	3494	»	»	»	»

Diese Zahlen wurden auf den Tafeln gleichmässig auf vier Monate verteilt aufgetragen.

Gruppe 1. Die Tilgung der Seuche gelang in den Kantonen Glarus, Uri und Nidwalden sofort. In Schaffhausen bilden die Verseuchungszahlen eine flache Kurve, trotzdem nicht konsequent abgeschlachtet wurde. Es ist daran zu erinnern, dass hier vorwiegend Ackerbau getrieben wird, was einen geringeren Verkehr mit der Milch zur Sammelstelle, damit geringere Verschleppungsmöglichkeiten bedeutet.

Legende für die Tafeln der Gruppen 1 bis 3

———— Grossvieh verseucht.

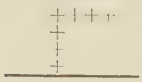
- - - - - - - - - - Kleinvieh verseucht.

Grossvieh abgeschlachtet.

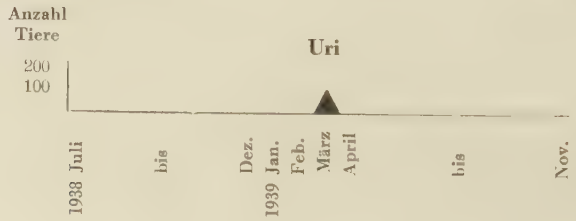
Impfungen mit Vakzine nach Waldmann und Köbe.

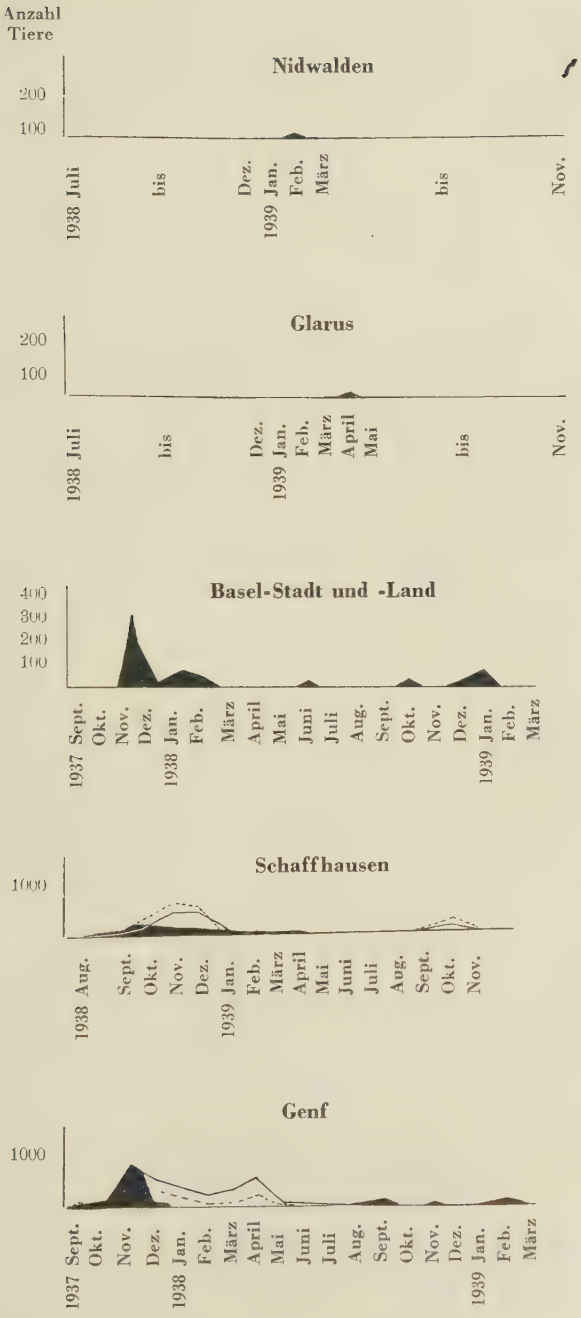
Impfungen mit Kristallviolettvakzine.

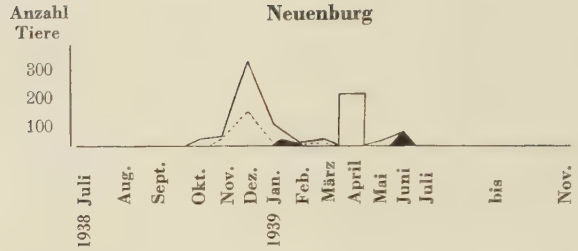
Impfungen mit Formolvakzine.



Impfungen mit Vakzine nach Waldmann und Köbe Januar bis April 1939.




Anzahl Tiere
Nidwalden
200
100
1938 Juli
bis
Dez.
1939 Jan.
Feb.
März
bis
Nov.
Glarus
200
100
1938 Juli
bis
Dez.
1939 Jan.
Feb.
März
April
Mai
bis
Nov.
Basel-Stadt und -Land
400
300
200
100
1937 Sept.
Okt.
Nov.
Dez.
1938 Jan.
Feb.
März
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.
Dez.
1939 Jan.
Feb.
März
Schaffhausen
1000
1938 Aug.
Sept.
Okt.
Nov.
Dez.
1939 Jan.
Feb.
März
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.
Genf
1000
1937 Sept.
Okt.
Nov.
Dez.
1938 Jan.
Feb.
März
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.
Okt.
Nov.
Dez.
1939 Jan.
Feb.
März

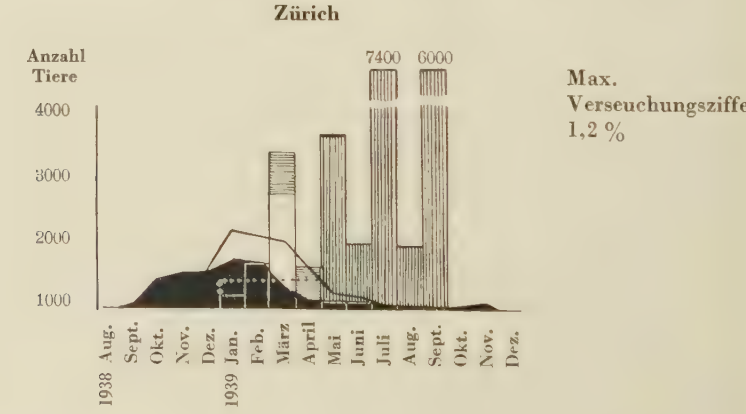


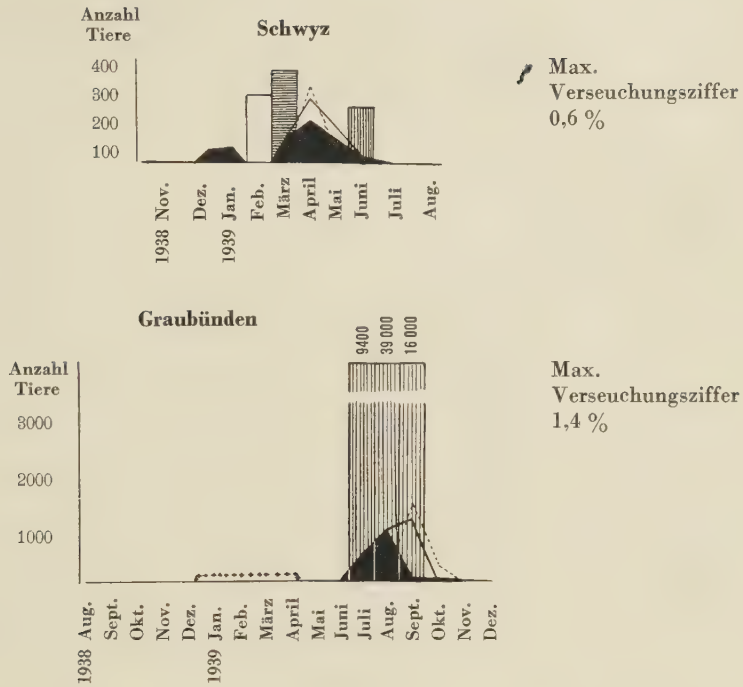
Gruppe 2.

Zürich. Bis zum Dezember wurde die Abschlachtung lückenlos durchgeführt, von da an musste im Bezirk Affoltern a. A. und in zwei Gemeinden anderer Bezirke durchgeseucht werden. Der Kulminationspunkt der Verseuchung fällt auf den Monat Januar mit einer maximalen Verseuchungsziffer von 1,2% des Gesamtbestandes. Ab Januar 1940 gelangte Vakzine nach Waldmann und Köbe, Kristallviolett- und Formolvakzine zur Anwendung.

Schwyz. Die Abschlachtung umfasste den grösseren Teil der ergriffenen Bestände. Kristallviolett- und Formolvakzine fanden Verwendung zu Beginn. Vakzine nach Waldmann und Köbe am Schluss des Seuchenganges, der sich auf ein verhältnismässig eng begrenztes Gebiet beschränkte. Die maximale Verseuchungsziffer betrug 0,6% des Gesamtbestandes.

Graubünden. Die Verseuchung setzte ein im Juni, erreichte ihr Maximum mit 1,4% im September, um von da an rasch abzusinken. Im September konnten nicht alle Tiere abgeschlachtet werden infolge der besondern Alpverhältnisse. Die Schlachtung geschah später nach erfolgter Durchseuchung. Von Anbeginn des Seucheneinbruches wurde Vakzine nach Waldmann und Köbe rings um die verseuchten Alpen herum in grossen Mengen eingesetzt.





Gruppe 3. Die Kantone *Bern*, *Freiburg*, *Waadt*, *Solothurn*, *Luzern*, *Aargau*, *Thurgau und der erste Einbruch im Kanton St. Gallen* weisen analoge Verhältnisse auf, in bezug auf den Verlauf der Seuche mit raschem Anstieg, spitzwinkligem Gipfel und ebenso raschem Abfall der Verseuchungsziffer.

Der Einsatz aller verwendeten Vakzine geschah erst nachdem der Gipfel der Seuchenkurve überschritten war.

Im Kanton *Zug* verlief die Seuchenkurve vom Februar bis und mit April nahezu wagrecht, mit 300—500 verseuchten Tieren. Vom Januar bis April wurden zirka 2700 Tiere mit Vakzine nach Waldmann und Köbe, im Januar und April ausserdem je 500 Dosen Kristallviolett- bzw. Formolvakzine verimpft.

Im Mai erfolgte ein rascher Aufstieg der Verseuchungsziffer, die im Juni ihr Maximum mit zirka 1800 Tieren und 9,4% des Gesamtbestandes erreichte und anschliessend rasch auf die Abszisse abfiel.

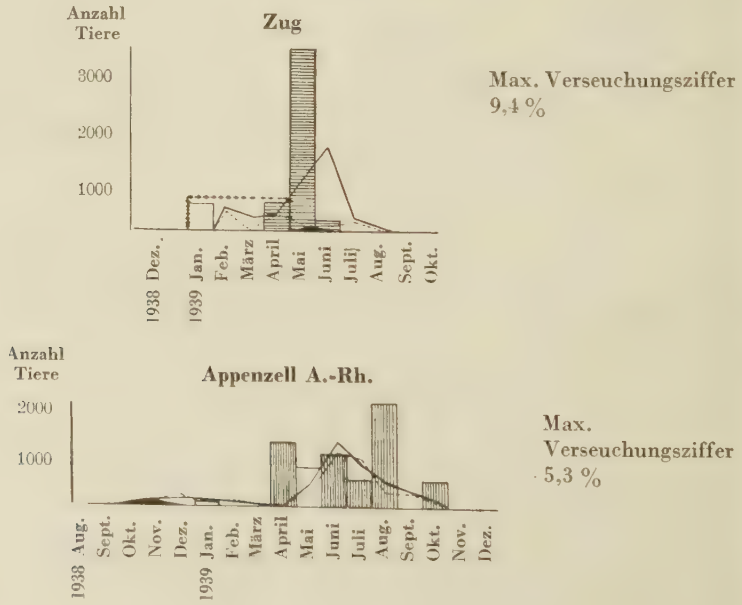
Zu dieser Zeit, also im Mai, wurden zirka 3400 Dosen Formolvakzine verimpft. Die Verseuchungsziffer scheint hoch, gemessen an der Zahl der mit Formolvakzine geimpften Tiere.

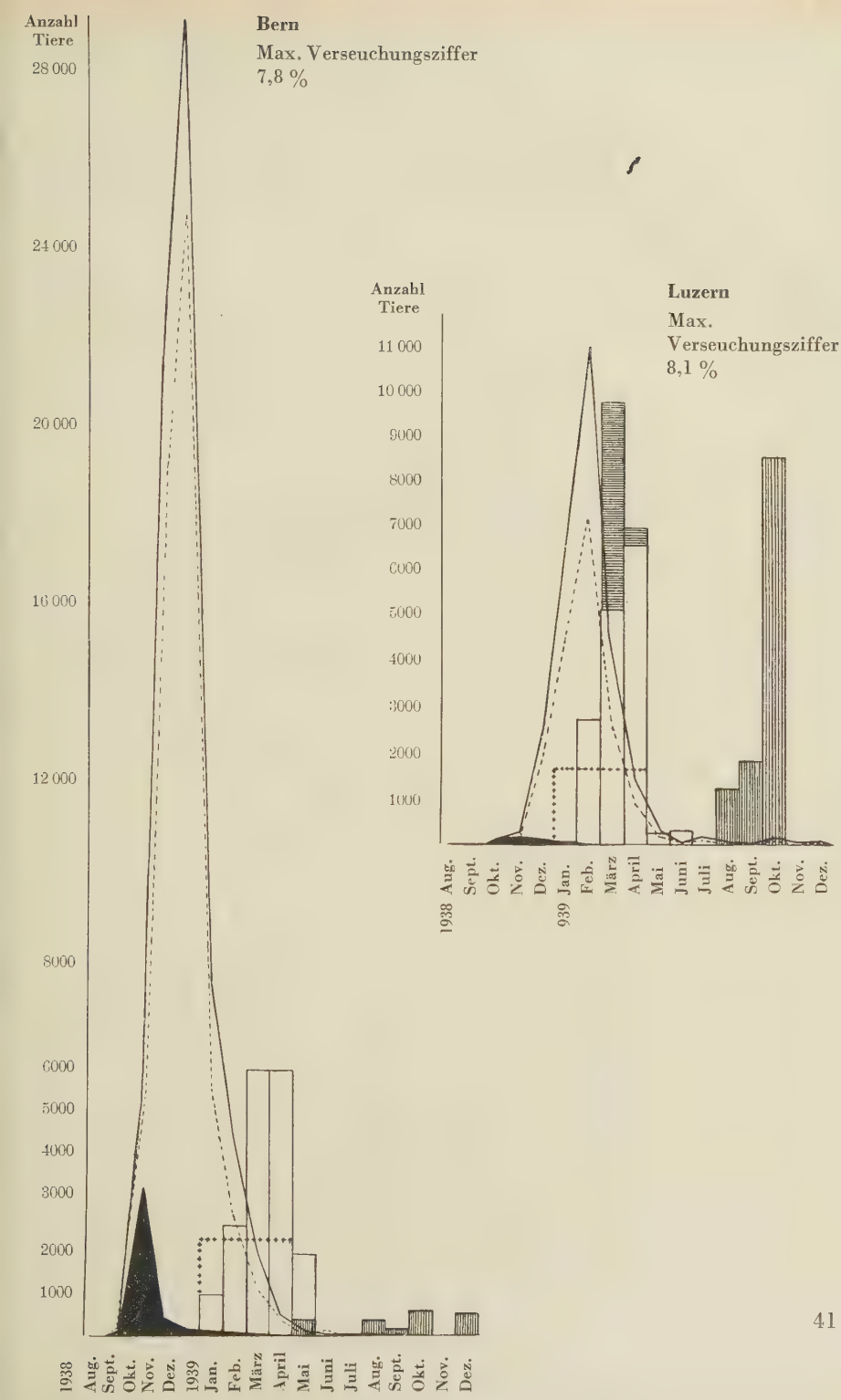
Im Kanton *Appenzell I.-Rh.* begann der Seuchenzug im April, erreichte das Maximum im Mai mit einer Verseuchungsziffer von 23,2%; der Abfall ging etwas langsamer vor sich als der Aufstieg. Bereits zu Beginn im April sowie im

Mai wurden 600, bzw. 650 Tiere mit Kristallviolettvakzine schutzgeimpft. Der steile Anstieg der Seuchenkurve und deren Höhe lassen keine Schutzwirkung der Kristallviolettvakzine erkennen.

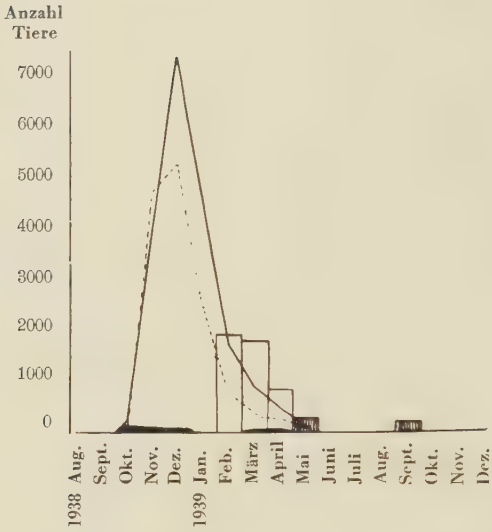
Appenzell A.-Rh. verzeichnete vom Oktober 1938 bis März 1939 Seuchenausbrüche, die vereinzelt blieben. Mitte April begann die Kurve anzusteigen und erreichte im Juni ihren Kulminationspunkt mit einer Verseuchungsziffer von 5,3%. Darauf erfolgte ein langsamer Abfall; sie erreichte Ende Oktober die Null-Linie. Bereits im April waren 1300 Dosen Vakzine nach Waldmann und Köbe verimpft worden, im Mai 800 Dosen Kristallviolettvakzine, von da an nur noch Riemser-Vakzine, zirka 3500 Dosen innert drei Monaten. Die Abschlachtung beschränkte sich auf einzelne Bestände. Der Seuchenverlauf weist eine etwas flache, in die Länge gezogene Kurve auf. Ein ähnliches Bild vermittelt uns der Seuchenverlauf vom August bis November 1939 im Tessin, soweit es das Grossvieh betrifft, ebenfalls ohne die Einwirkung von Abschlachtungen. Bereits vor und besonders bei Beginn wurde in bedeutendem Umfang mit Riemser-Vakzine geimpft. Der Ausbruch blieb regional begrenzt.

Im Kanton *St. Gallen* treten zwei Gipfel der Seuchenkurve in Erscheinung. Nachdem die Seuche im April erloschen war, brach diese von Mitte April an in das sanktgallische Rheintal ein, gleichzeitig mit der Ausbreitung in Appenzell I.-Rh. Während des Monats Mai gelangten 10 000 Dosen Riemser-Vakzine zur Anwendung, im folgenden Monat waren es zirka 2000 Dosen Kristallviolettvakzine und zirka 3000 Dosen Riemser-Vakzine, im Juli 17 300 Dosen Riemser-Vakzine. Der Scheitelpunkt des 2. Kurvengipfels liegt bei 1700 verseuchten Tieren.



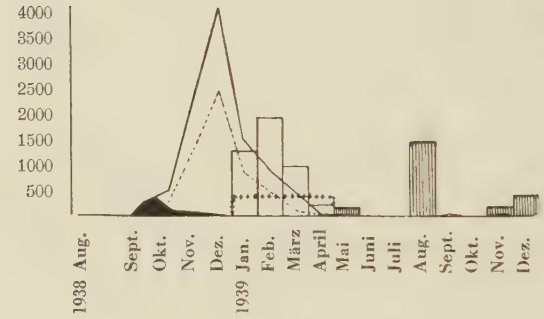

Anzahl Tiere
28 000
24 000
20 000
16 000
12 000
8000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
1938 Aug. Sept. Okt. Nov. Dez. 1939 Jan. Feb. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.
Bern
Max. Verseuchungsziffer
7,8 %
Anzahl Tiere
11 000
10 000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
1938 Aug. Sept. Okt. Nov. Dez. 939 Jan. Feb. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.
Luzern
Max. Verseuchungsziffer
8,1 %

Freiburg



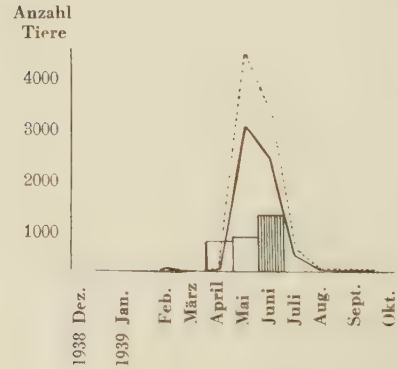
Max. Verseuchungsziffer 6 %

Solothurn



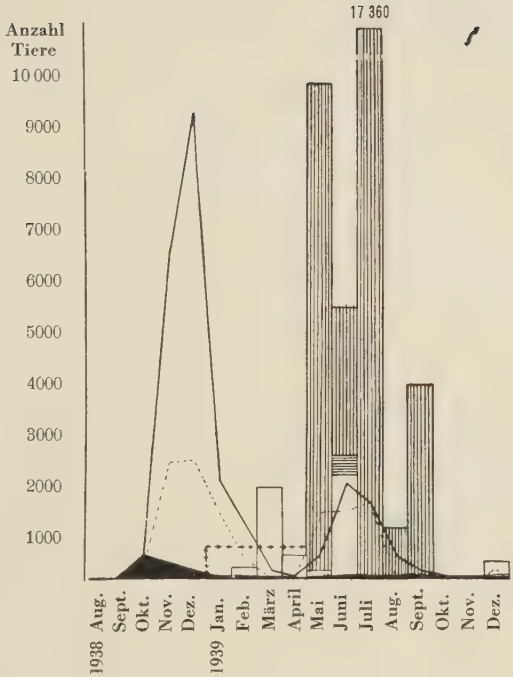
Max. Verseuchungsziffer 8,9 %

Appenzell I.-Rh.



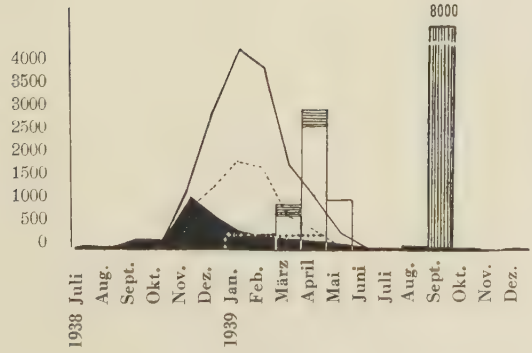
Max. Verseuchungsziffer 23,2 %

St. Gallen



Max. Verseuchungsziffer 6,9 %

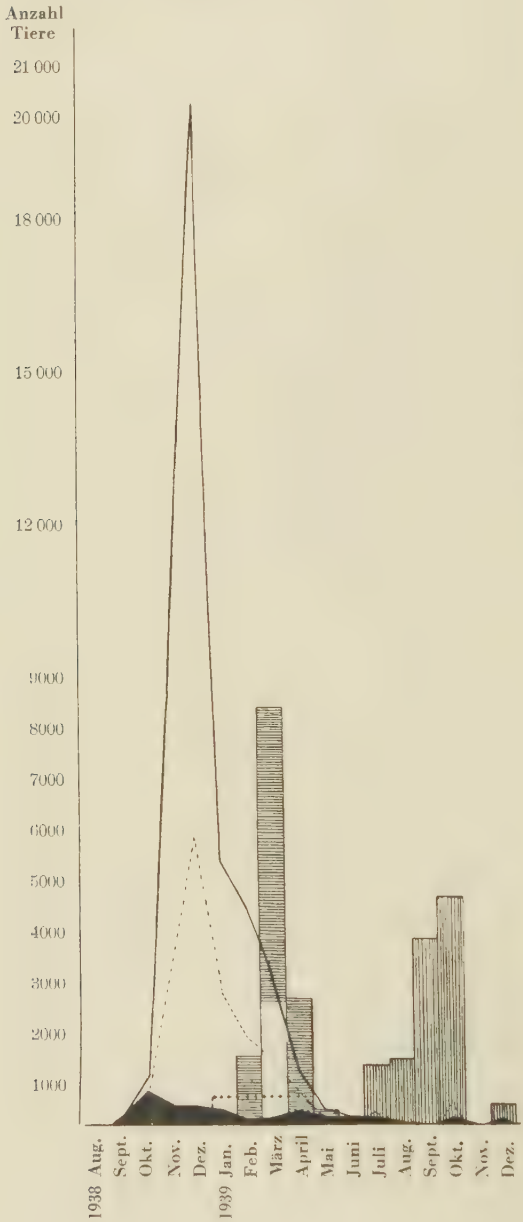
Aargau



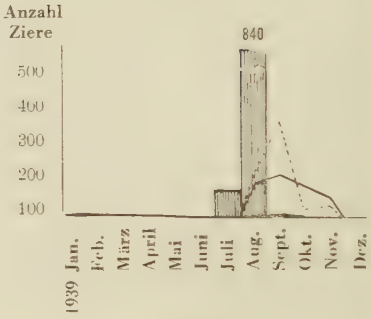
Max. Verseuchungs-ziffer 3,7 %

Thurgau

Max. Verseuchungsziffer 22,9 %



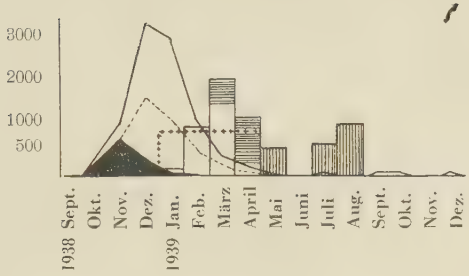
Tessin



Max. Verseuchungsziffer 0,4 %

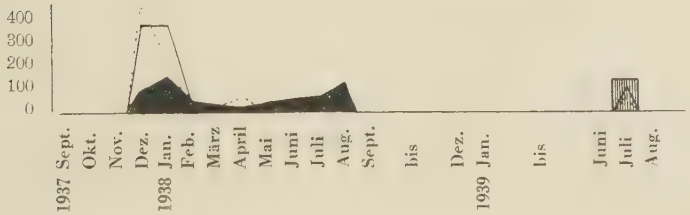
Waadt

Max. Verseuchungsziffer 2,1 %



Die Verhältnisse, die sich im *Wallis* gestalten, lassen sich mit den übrigen Kantonen nicht ohne weiteres vergleichen, weil zahlreiche Besonderheiten vorlagen. Hierunter fällt unter anderem die Bestossung der Alpen in Entremont zur Zeit von akuten Neuausbrüchen im Frühjahr 1938.

Wallis



Das Eidgenössische Veterinäramt hat im Februar 1939 eine Fachkommission, bestehend aus Prof. Dr. Hofmann, Direktor der ambulatorischen Klinik in Bern, Dr. Noyer, Schlachthofverwalter in Bern und Dr. Moosbrugger, tierärztlicher Experte des Eidgenössischen Veterinäramtes beauftragt, die verschiedenen vorerwähnten Vakzinearten vergleichsweise in einem Versuch auszuwerten. Der Bericht darüber ist in den Mitteilungen des Veterinäramtes Nr. 17 vom 1. Mai 1939 veröffentlicht und hat folgenden Wortlaut: Der Versuch, der in einem ab-

getrennten Stall des Schlachthofes Bern durchgeführt wurde, umfasst 18 Tiere. Die Anordnung ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Versuchstiere Nr.		eingestellt	geimpft	Arten der Infektion durch Kontakt	künstlich*	erkrankt A = Abends M = Morgens	geschlachtet
11028	Kristallviolettvakzine Veterinaria	9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	1. 3. A	4. 3.
11029		9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	5. 3. A	6. 3.
11030		9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	4. 3. A	5. 3.
11031	Metakresolvakzine	9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	4. 3. A	5. 3.
11032		9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	4. 3. A	5. 3.
11033	Impfstoff W-Riems	9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	nicht erkrankt	—
11034		9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	nicht erkrankt	—
11035		9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	nicht erkrankt	—
11036	Formolvakzine . .	9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	9. 3. M	11. 3.
11037		9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	12. 3. M	6. 4.
11038		9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	10. 3. A	6. 4.
11039	Kontrolle, nicht geimpft	9. 2.	—	27. 2.	—	7. 3. A	10. 3.
11040	Normalblut mit Kristallviolett	9. 2.	10. 2.	27. 2.	—	4. 3. A	5. 3.
Kuh Schwarzenburg, Ausgangstier		27. 2.	—	—	27. 2.	1. 3. A	2. 3.
Rind Winznau I	Kristallviolettvakz. Dr. Graeub	7. 3.	6. 1.	7. 3.	—	12. 3.	6. 4.
Kuh Winznau II		7. 3.	6. 1.	7. 3.	—	12. 3.	6. 4.
Rind Winznau III		7. 3.	6. 1.	7. 3.	31. 3.	nicht erkrankt	13. 4.
Ochs Brugg Kontrolle, nicht geimpft		16. 3.	—	16. 3.	31. 3.	3. 4.	13. 4.

1. Erkrankt sind:

   a. Kuh Schwarzenburg, Ausgangstier, nach massiver künstlicher Infektion;
   b. Nr. 11028, 11029, 11030 (Kristallviolettvakzine Veterinaria);
   c. Nr. 11031, 11032 (Metakresolvakzine);
   d. Nr. 11036, 11037, 11038 (Formolvakzine);
   e. Nr. 11039 (Kontrolle, ungeimpft);
   f. Nr. 11040 (Normalblut mit Kristallviolett);
   g. Winznau I und II (geimpft am 6. Januar 1939 im Stall des Besitzers mit Kristallviolettvakzine Dr. Graeub), Tiere *b*—*g* durch Kontaktinfektion von Kuh Schwarzenburg her;
   h. Ochs Brugg, erst nach künstlicher Infektion, nachdem der natürliche Weg ohne Erfolg blieb.

2. Nicht erkrankt sind:

   a. Nr. 11033, 11034, 11035 (Impfstoff W-Riems **);
   b. Winznau III. Im Rahmen dieser Versuche bewerten wir die zahlreichen kleinen, rötlichen Flecken am harten Gaumen nicht als Maul- und Klauenseuche.

---

* durch Einstreichen von infektiösem Material in die Maulhöhle.

** Impfstoff Waldmann, Riems, ist gleichbedeutend wie Riemser-Vakzine.

Wir stellen fest:

1. Die drei mit Impfstoff W-Riems geimpften Tiere sind, trotzdem sie ohne Unterbruch in Kontakt mit verseuchten Tieren standen, gesund geblieben.

2. Das Rind Winznau III hat keine Hinweise auf Maul- und Klauenseuche gezeigt, abgesehen von den zahlreichen kleinen rötlichen Flecken auf dem harten Gaumen, die wir, wie soeben erwähnt, nicht als genügend beweiskräftig erachten, um die Diagnose Maul- und Klauenseuche stellen zu können.

3. Der Ochs Brugg, der erst 18 Tage nach der künstlichen Infektion des Ausgangstieres Kuh Schwarzenburg eingestellt worden ist, ist auf natürlichem Weg nicht erkrankt. Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass auch unter natürlichen Verhältnissen, in der grossen Mehrzahl der Fälle, in nicht spezifisch behandelten Viehbeständen, die Maul- und Klauenseuche von den erst erkrankten Tieren an, an Intensität einzubüssen pflegt.

4. Sämtliche andern Tiere sind durch Kontakt, vom Ausgangstier Kuh Schwarzenburg her, an Maul- und Klauenseuche erkrankt.

5. Eine Verzögerung im Ausbruch der Maul- und Klauenseuche bei den geimpften Tieren, im Gegensatz zu den nicht geimpften Tieren, konnte nicht festgestellt werden. Nicht geimpfte Tiere sind nach geimpften Tieren erkrankt.

Schlussfolgerungen.

1. Ein Schutz gegen Maul- und Klauenseuche bot in unserm Versuch nur die Anwendung des Impfstoffes W-Riems.

2. Kristallviolett-, Metakresol-, Formolvakzine haben in unserm Versuch keinen genügenden Schutz gegen Maul- und Klauenseuche hervorgerufen.

3. Wir geben dem Wunsche Ausdruck, das Eidgenössische Veterinäramt möchte einen Impfstoff gegen Maul- und Klauenseuche herstellen oder beschaffen, der hinsichtlich Schutzwirkung den gleichen Anforderungen genügt wie der Impfstoff W-Riems.

Hofmann.

Bern, den 19. April 1939. **Noyer.**

Moosbrugger.

Im Hinblick auf die neuzeitlichen Errungenschaften auf dem Gebiete der Virusforschung liessen sich von dem Versuche von Anfang an kaum andere Ergebnisse erwarten, als sie vorliegen. Sie weichen übrigens von den Beobachtungen in der Praxis nicht ab.

9. Symptomatische Behandlung und Durchseuchung

Der Tierarzt weiss, dass es trotz der zahlreichen Anpreisungen kein Allerweltsmittel gibt zur Heilbehandlung der Maul- und Klauenseuche. Alle meistens von gewinnsüchtigen Nichtfachleuten empfohlenen derartigen Präparate und Verfahren haben bisher regelmässig versagt.

Dagegen verfügt die Veterinärmedizin über zahlreiche Medikamente, die Linderung verschaffen und die Entstehung von Folgekrankheiten weitgehend verhüten. Als einzige spezifische Behandlung kann nur die Beeinflussung des Erregers im Tier selbst mit den entsprechenden Antikörpern, wie solche in einwandfreiem Immunblut und -serum enthalten sind, angesehen werden.

Von ausschlaggebender Bedeutung erweist sich eine sorgfältige Diät im Sinne der Ausnüchterung. Das Gegenteil, d. h. das mehr oder weniger zwangsweise Eingeben von Futter jeder Art wirkt sich regelmässig sehr nachteilig aus. Die erkrankten Tiere sollen möglichst in Ruhe gelassen werden. Ein gut gelüfteter Stall mit viel Streue und genügendem Platz ist erstes Erfordernis. Während der Fieberperiode ist jede Aufregung und das Verursachen jedes unnötigen Schmerzes zu vermeiden. Das Einschütten von Medikamenten ist auf alle Fälle kontraindiziert. Daher sollten Herzmittel nicht per os, sondern parenteral verabreicht werden. Als Nahrung kommen Gras, Rübenschnitzel, Kartoffel-, Mehl- und Kleietränke in Betracht.

Auf sorgfältiges Melken muss besonders geachtet werden. Euter- und Zitzengeschwüre sind mit leicht desinfizierenden Salben zu behandeln. Sehr gut bewährt haben sich Lebertransalbe und Unguentolan. Herzaffektionen begegnet man mit geeigneten Cardiaca.

Die Klauenerkrankungen verursachen bei den Kühen am meisten Verluste. Reichliche Einstreu und gründliche Reinigung des Klauenspaltes werden an erster Stelle empfohlen. Geschwüre und sonstige Veränderungen sind nach den Regeln der Chirurgie zu behandeln. Desinfizierende und adstringierende Lösungen wie Alkohol, Jodtinktur, Mastisol, Methylenblau und besonders Pyoktanin werden mit gutem Erfolg angewendet. Der Holzteer wirkt als trockenhaltendes und desinfizierendes Mittel. Bei beginnendem Ausschuhen und grossen Geschwüren müssen Klauenverbände angelegt werden. Die Klauenbehandlung wird am vorteilhaftesten am liegenden Tiere vorgenommen. Um das Aufstehen zu verhindern ist in der Anstalt Waldau bei Bern folgendes Verfahren angewendet worden: Dem auf der rechten Seite liegenden Tier wird das rechte hintere Bein mit einem Strick festgebunden und an dem nach links gedrehten Kopf befestigt. Die Verbindung von Kopf und Bein muss so kurz als möglich sein; dadurch kann das Tier nicht aufstehen.

Dass Tiere, die schon vor der Ansteckung regelmässig eine gute Klauenpflege genossen haben, weniger schwer erkranken als andere und namentlich solche mit langen Schnabelschuhen ist selbstverständlich. Schwere, grosse Stalltiere wiesen in der Regel stärkere Klauenveränderungen auf als leichte Tiere und Weidevieh. Die Schmerzen bedingen oft, dass die Patienten nicht mehr aufstehen. Solche Tiere dürfen nicht zu lange liegen gelassen werden. Man zögere

in solchen Fällen nicht mit der Schlachtung, da durch das Festliegen oft grosse Fleischverluste infolge Muskelnekrosen entstehen.

Alle diese Folgekrankheiten treten in reinen Abmelkbetrieben mit ausschliesslicher Stallhaltung viel häufiger und schwerer auf, als in solchen mit Weidebetrieb, ein weiterer Grund, eine natürliche Viehhaltung anzustreben.

10. Die Desinfektion

Die Tenazität des Erregers ist sehr verschieden. In freiem Zustand, d. h. ohne an Gewebe haften zu können, stirbt das Virus sehr leicht ab. Schon Licht, Sonne usw. töten es in einigen Tagen. Dagegen ist seine Widerstandskraft in Verbindung mit Gewebe (Epithel, Eiweiss) gegen verschiedene Einwirkungen sehr gross. Da der Erreger im Unrat vor der abtötenden Wirkung des Lichtes und den Temperaturschwankungen geschützt ist, muss Sauberkeit im Stall und in der Futtertenne oberstes Gesetz der Seuchenbekämpfung sein.

Um zu desinfizieren müssen wir Eiweiss lösen. Die Stoffe, die sonst gegen bakterielle Erkrankungen sehr wirksam sind, wie Sublimat, Lysol, Kreolin, Kreosot und andere mehr, lassen einen schädigenden Einfluss auf den MKS-Erreger vermissen. Am besten bewährt haben sich wässerige, alkalische Lösungen mit einer pH von 11,5 und höher. Unter diesen steht an erster Stelle die 1—2prozentige Natronlaugelösung; auch heisse Sodalösung leistet ausgezeichnete Dienste. Werden die Stallwände mit Sodalösung abgewaschen und nachher mit 25prozentiger Kalkmilch bestrichen, so spielt sich ein chemischer Prozess ab:

Unter der Einwirkung des CO_2 der Luft wird nach folgender Gleichung immer wieder NaOH abgespalten.

$$Na_2CO_3 + Ca(OH_2) \rightleftarrows CaCO_3 + 2\,NaOH$$

Das Verfahren, das in der Schweiz mit Erfolg angewendet wird, ist kurz folgendes:

a. Bei Abschlachtung. Zuerst wird mit einer 2prozentigen Natronlaugelösung Hofplatz und Stall abgespritzt. Dies soll mit Schutzbrille, Gummihandschuhen und grossem Hut vor sich gehen, da sonst starke Verätzungen eintreten können. Später erfolgt die mechanische Reinigung mit heisser Sodalauge. Stallwände, Fussboden, Futtertenne usw. werden gründlich gewaschen, Türen, Fenster, Futterbarren abmontiert und vom alten Schmutzbelag gereinigt. Alle Gegenstände, die irgendwie mit verseuchtem Vieh in Berührung kamen, müssen in heisse Sodalaugelösung eingelegt und gewaschen werden. Mauerritzen und Fugen sind oft schwer zugänglich und trotzen jeder Reinigung. Hier leistet die Lötlampe sehr gute Dienste. Streicht man mit der Flamme kurz über die Ritzen, so werden die Keime durch die Hitze in kurzer Zeit abgetötet. Melkstühle und Kleider müssen besonders gut gewaschen werden.

Im Mist wird der Erreger durch die bei der Gärung entstehenden Ammoniakdämpfe und die Hitze abgetötet. Damit eine gleichmässige Wärme im ganzen Stock erhalten wird, soll der Mist mit Erde gut gepackt werden. Von einer vorherigen Desinfektion ist abzusehen, da dadurch die Gärungsbakterien vernichtet würden.

In Jauchelöcher giesst man 5prozentige Natronlauge, und zwar 1 Liter Lauge auf 1 m^3 Jauche. Einige Autoren halten dies für unnötig, da durch die Gärung und die dabei entstehenden Ammoniakgase der Erreger sicher abgetötet werde. In Wohnräumen erfolgt die Desinfektion mittelst Formalindämpfen, die man während eines Tages einwirken lässt.

b. Bei Durchseuchung. Hier muss die Desinfektion nach einem andern Vorgehen erfolgen: Da die kranken Tiere den Erreger eine gewisse Zeitlang ausscheiden, müssen während der eigentlichen Seuchenzeit ihre Gliedmassen täglich mit desinfizierenden Flüssigkeiten gewaschen werden. Im Stall und im neuen Mist ist das MKS-Virus immer wieder durch Natronlauge und Chlorkalk zu vernichten. Nach zirka sechs Wochen ist infektionstüchtiges Virus ausserhalb der Tiere nur noch in Verbindung mit Gewebepartikeln zu finden.

Dem Klauenschneiden mit nachheriger Desinfektion des Hornes muss grosse Beachtung geschenkt werden. Doppelsohlen sind zu entfernen, Kavernen zu öffnen. Die beschnittenen Klauen werden mit einer 1prozentigen Natronlaugelösung gewaschen, dann erfolgt ein Teeranstrich. Nach zirka zwei Monaten sollte eine nochmalige Klauenbehandlung stattfinden. Nach diesem Zeitpunkt ist der ganze Hof noch einmal nach dem gleichen Verfahren wie bei der Keulung zu desinfizieren.

11. Die Sömmerung

Eines der grössten Probleme der MKS-Bekämpfung war die Regelung der Viehsömmerung. Wenn es schon im Flachland sehr schwer ist, bei Seuchenausbruch ganze Gegenden abzusperren, so ist das in den Bergen der geographischen Verhältnisse wegen noch viel schwieriger. Auch erhöht sich die Verbreitungsgefahr durch den dauernden Aufenthalt der Tiere im Freien.

Wegen der grossen Bedeutung, die der Viehsömmerung zukommt, wird vom Volkswirtschaftsdepartement einmal jährlich eine Konferenz aller an der Alpwirtschaft interessierten Kantone einberufen. Die Kantone erlassen dann ihre Vorschriften über die Sömmerung nach Art. 71 der Vollziehungsverordnung auf Grund der an den Alpwirtschaftskonferenzen gefassten Beschlüsse. Diese sind bindend.

Nur eine strenge Regelung des Weidebetriebes und das strikte Innehalten der Vorschriften vermag eine Seucheninvasion zu verhindern. Erfolgt sie aber doch, so ist auf den Alpen der Schaden immer viel grösser als im Flachland. Durch den Weidebetrieb erkrankt eine grosse Zahl von Tieren, die sehr schwer zu behandeln sind, da sie in der Regel nicht längere Zeit im Stall gehalten werden können. Bei einer Abschlachtung ist der Erlös aus den fleischarmen Jungtieren vielfach gering. Zufolge Abtransportschwierigkeiten muss gelegentlich zum «Stamping out» geschritten werden.

Für den Seuchenzug im Gebirge dienten mir als Grundlage die Erfahrungen im Kanton Graubünden. Auch hier war wieder ein sehr sprunghaftes Auftreten der Seuche zu verzeichnen. Die Bekämpfung der Seuche verlief ähnlich wie im Flachland. Nur war sie durch den Weidegang sehr erschwert. Klinisch erkrankte

Tiere wurden in den grossen Herden so schnell als möglich geschlachtet, die übrigen in kleine Gruppen aufgelöst und mit R-Vakzine geimpft. Diese Tiere wurden auf neue Weidplätze geführt. Dadurch konnte man eine grosse Zahl von Tieren retten. Auf einigen Alpen war der Erfolg dieser Methode geradezu verblüffend, wogegen sie auf andern Weiden versagte. Nach Ansicht des Kantonstierarztes können hier folgende Faktoren die Misserfolge verursacht haben:

a. Durch den regen Tourismus wurde die Seuche sowohl von Süden als auch von Norden eingeschleppt, und dadurch war eine Infektion mit verschiedenen Virusarten leicht möglich.
b. Es war unmöglich, die 14tägige Stallruhe nach der Schutzimpfung mit R-Vakzine durchzuführen.
c. Die Witterungseinflüsse können auf die Entwicklung der Immunkörper einen hemmenden Einfluss ausüben.
d. Es ist möglich, dass der Weidegang überhaupt ungünstig auf den Immunisierungsprozess einwirkt.

Im allgemeinen bewährte sich aber auch auf den Alpen die Abschlachtung in Verbindung mit der Vakzination vorzüglich, und es war nur dieser Seuchenbekämpfung zu verdanken, dass grosse Gebiete unserer Alpen von einem Seuchenzug verschont blieben.

Im Jura, wo glücklicherweise die Seuche, dank der sehr strengen seuchenpolizeilichen Massnahmen nie Fuss fassen konnte, war das Problem ganz anders gelagert. Die Juraweiden sind nur Jungviehweiden. Sie wurden aber zu einem grossen Teil mit Rindern aus Gegenden beschickt, wo die Seuche sehr stark aufgetreten war. Aus wirtschaftlichen Gründen durfte man aber die Auffuhr aus solchen Gebieten nicht untersagen. Die einzige Lösung war die, Tiere aus durchseuchten und undurchseuchten Beständen auf getrennten Weiden zu sömmern. So wurden die sogenannten Seuchenweiden geschaffen. Natürlich durften nur Tiere aufgeführt werden, bei denen der Seuchenausbruch länger als sechs Monate zurücklag. In vielen Betrieben gab es aber Tiere, die nie sichtbar an der Maul- und Klauenseuche erkrankten, neu zugekauft, oder nach der Seuche geboren worden waren. Solche Tiere konnten aber nicht mit den unverseuchten Beständen gesömmert werden. Sie mussten mindestens drei Wochen vor Auftrieb aktiv gegen die Seuche geimpft werden und waren auf Seuchenweiden aufzuführen.

Von den verantwortlichen Organen der Seuchenpolizei ist strengste Kontrolle über die aufzutreibenden Tiere auszuüben. In Zweifelsfällen müssen alle Rinder aktiv immunisiert werden. Der Einwand, der Seuchenausbruch liege schon lange zurück, darf nicht dazu führen, die Weidevorschriften lax anzuwenden. Ich verweise hier auf zwei Seuchenausbrüche auf solothurnischen Weiden in der Gemeinde Ramiswil. Aus dem Kanton Bern waren Rinder auf diese Weiden aufgeführt worden. Darunter war ein Tier, das in den ersten Tagen nach Ankunft an der Seuche erkrankte. Sofort brach die Seuche auf der ganzen Weide aus und griff noch auf eine Nachbarweide über. Durch Keulung konnte dieser Herd getilgt werden. Durch Nachforschung in der verdächtigen bernischen Gemeinde ergab es sich, dass in einem durchseuchten Stalle, aus dem ein Rind aufgeführt worden war, ein zugekaufter, undurchseuchter Zuchtstier ebenfalls

an Maul- und Klauenseuche erkrankt war, ohne dass der Besitzer etwas bemerkt haben wollte. Damit war der Beweis erbracht, dass die Seuche durch ein Tier aus einem durchseuchten Stall eingeschleppt wurde, das entgegen den Sömmerungsvorschriften mit Rindern aus unverseuchten Beständen aufgetrieben wurde.

Nach Art. 236 müssen alle durchseuchten Tiere am linken Ohr tätowiert werden. Mit einer Zange werden Monat und Jahr des Seucheausbruches markiert. Eine Kontrolle sollte dadurch vor der Alpauffahrt nicht allzu schwierig sein. Nur durch diese strengen Massnahmen war es möglich, einen grossen Teil unseres Weidegebietes, den Jura und das Oberland seuchenfrei zu halten.

12. Die wirtschaftlichen Schäden des Seuchenzuges

Die wirtschaftlichen Auswirkungen des Seuchenzuges müssen zur Vervollständigung des Berichtes noch kurz angeführt werden. Am 2. August 1940 wurde an die Kantonstierärzte ein Fragebogen verschickt. Dieser hatte folgenden Wortlaut:

Fragebogen

1. Zahl des Klauenviehbestandes

	1937	1938	1939
Rinder			
Ziegen			
Schafe			
Schweine			

2. Zahl der an Maul- und Klauenseuche erkrankten Tiere

	1937	1938	1939
Rinder			
Ziegen			
Schafe			
Schweine			

3. Zahl der *a.* gekeulten, *b.* notgeschlachteten, *c.* umgestandenen Tiere:

Rinder	*a.*	
	b.	
	c.	
Ziegen	*a.*	
	b.	
	c.	
Schafe	*a.*	
	b.	
	c.	
Schweine	*a.*	
	b.	
	c.	

4. Wie hoch stellt sich die Gesamtschatzung der abgsechlachteten und umgestandenen Tiere?
   Grossvieh abgeschlachtet: umgestanden:
   Kleinvieh abgeschlachtet: umgestanden:
5. Wie hoch stellt sich der Gesamterlös aus der Verwertung der getöteten und umgestandenen Tiere:

	Grossvieh:	Kleinvieh:
a. bei Keulung		
b. bei Notschlachtung	»	»
c. der umgestandenen Tiere	»	»

6. Gesamtsumme der Entschädigungen:
   a. bei Keulung:
   b. bei Notschlachtung:
   c. bei umgestandenen Tieren:
7. Beiträge des Kantons:
   Beiträge des Bundes:
8. Kosten der Seuchenbekämpfung.
   Wie viele Tieren wurden 1937 bis Ende 1939 geimpft:
   a. Rekonvaleszentenblut:
   b. Rekonvaleszentenserum:
   c. Hochimmunserum:
   d. W-Vakzine:
   e. andere Impfstoffe (Kristallviolett, Metakresol, Formolvakzine usw.):

   Wie viele Liter wurden verwendet?
   a.
   b.
   c.
   d.
   e.

   Kosten der Impfstoffe:
   Kosten der Arbeitslöhne der Seuchenorgane:
   Kosten der Desinfektionsmittel:
   Kosten der Absperrungen:
   Kosten der Reinigungsmittel:
   Kosten des Wachtdienstes:
   Kosten des Klauenschneidens:

   Beiträge der Landwirte an die Impfungen:
9. Schätzungsweiser Minderertrag in der Milchleistung während der Periode 1937/39.
   Schätzungsweiser Verlust durch Ausfall von Kälbern:
   Verluste durch Vernichtung von Futtermitteln:
   Schätzungsweise Verluste, die den Gemeinden durch die Sperre entstanden sind (Lahmlegung des Verkehrs; durch Arbeiter, die daheimbleiben mussten; Verluste des Gewerbes in den betreffenden Gemeinden usw.):
   Schätzungsweise Kosten, die den Bauern entstanden durch die Bezahlung der Tierärzte und Medikamente (wenn es möglich ist):

An Hand der eingegangenen Antworten habe ich den Bericht erstellt.

Ueber die Erhebungen ist aber zu sagen, dass die angegebenen Werte und Zahlen nur als Schätzungen angesehen werden dürfen. Wohl war es möglich, von einigen Kantonen ganz genaue Angaben zu erhalten. Andere waren dagegen nicht mehr in der Lage, eine Trennung der gekeulten und notgeschlachteten Tiere zu machen. Auch war es meist unmöglich, die Entschädigungen für geschlachtete Gross- und Kleintiere getrennt anzuführen. So konnten in diesem Bericht auch keine detaillierten Angaben der einzelnen Schäden aufgeführt werden.

Von zwei Kantonen (Thurgau und Wallis) habe ich auf meine Anfragen leider überhaupt keine Antwort erhalten. Hier war ich gezwungen nur mit einer Schätzung zu rechnen. Um annähernd zutreffende Werte einsetzen zu können, habe ich für den Thurgau die sehr zuverlässigen Angaben der Kantone Zürich, Schaffhausen und Aargau angewendet, um an Hand dieser Zahlen proportional dem Viehbestand, den erkrankten und geschlachteten Tieren die Werte für den Thurgau zu errechnen. Als Basis für den Kanton Wallis dienten mir die Verhältnisse im Tessin und in Glarus.

Die Beantwortung der an die Kantone verschickten Fragebogen war nicht leicht. So ist es nicht erstaunlich, dass ich den letzten der vom Eidgenössischen Veterinäramt am 2. August 1940 an die Kantone verschickten Fragebogen erst am 28. April 1941 beantwortet zurückerhielt.

Grösse und Wert des Viehbestandes 1937

Die folgenden Zahlen sind den statistischen Erhebungen und Schätzungen des schweizerischen Bauernsekretariates entnommen:

Viehbestand 1937	Stück
Rindvieh	1 637 780
Schweine	935 626
Schafe	176 076
Ziegen	220 474
Diesen Tieren entsprechen folgende Werte:	Fr.
Rindvieh	1 037 106 000
Schweine	73 200 000
Schafe	8 666 000
Ziegen	10 134 000

Am Anfang des Seuchenzuges betrug der Wert des von der Maul- und Klauenseuche gefährdeten Viehbestandes Fr. 1 129 106 000.

In der Periode von 1937/39 erkrankten in der Schweiz 269 266 Stück Grossvieh und 167 757 Stück Kleinvieh, oder 15,62% des Grossvieh- und 13,36% des Kleinviehbestandes.

	Fr.
Wert des verseuchten Grossviehbestandes	160 995 957
Wert des verseuchten Kleinviehbestandes	12 291 200
Totaler Wert	173 287 157

Von dem verseuchten Bestand wurden 27 683 Stück Grossvieh und 15 602 Stück Kleinvieh gekeult und rund 21 000 Tiere notgeschlachtet. Eine Ausscheidung in Gross- und Kleinvieh war bei den notgeschlachteten Tieren nicht möglich.

Gekeult wurden 10,28% der verseuchten Grosstiere und 9,3% der ergriffenen Kleintiere. Dazu kommen noch die 21 000 notgeschlachteten Tiere, was einem Totalabgang von 14,7% entspricht.

Von einem Gesamtviehbestand von 2 969 956 wurden im Seuchenzug 1937 bis 1939 64 285 Stück gekeult und notgeschlachtet, was einen Prozentsatz von 2,16 ausmacht. Im Seuchenzug 1919/21 wurden von einem Gesamtviehbestand von 2 395 480 Stück 38 692 Tiere geschlachtet, was einem Prozentsatz von 1,2 entspricht.

Von den 21 000 notgeschlachteten Tieren sind zirka 60% Grossvieh und 40% Kleintiere. Arithmetisch gerechnet kommt man auf die Summe von Fr. 33 280 000 für die in Abgang gekommenen Tiere. Das kommt ziemlich nahe an den Wert von Fr. 35 152 874. 56 heran, der als Schatzung der geschlachteten Tiere von den einzelnen Kantonen angegeben wird.

Die Resultate der erhaltenen Fragebogen ergeben folgende Tabelle:

	Zahl der geschlachteten Tiere	Schatzung der Tiere	Entschädigung	Erlös	Schäden infolge Viehverluste	In Prozenten	Zahl der geimpften Tiere	Kosten der Impfstoffe	Kosten der übrigen Bekämpfungsmassnahmen
		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.			Fr.	Fr.
Zürich	8 517	4 817 249.10	3 833 623.40	1 599 005.45	983 625.70	20	26 449	253 077.40	406 354.39
Bern	12 698	8 337 578.15	6 682 744.95	1 835 606.32	1 654 833.20	22,3	23 000	680 000.—	247 827.—
Luzern	2 371	1 393 609.—	1 041 583.90	390 267.15	352 025.10	25,2	75 000	350 000.—	185 000.—
Uri	71	41 375.—	29 446.55	11 928.45	11 928.45	28,6	130	2 019.10	5 153.10
Schwyz	612	461 505.—	374 900.10	98 310.—	86 604.90	18,6	3 887	32 903.20	14 660.80
Obwalden	—	—	—	—	—	—	195	540.—	8 113.45
Nidwalden	21	11 810.—	8 347.—	3 440.90	3 463.—	29,2	190	3 017.—	14 065.45
Glarus	27	21 910.—	17 528.—	3 979.60	4 382.—	20,02	1 572	6 060.—	16 147.—
Zug	622	326 220.50	260 976.40	137 611.55	65 244.10	20	8 550	37 304.15	31 178.85
Freiburg	2 354	1 629 608.50	1 216 686.55	112 352.—	412 921.95	25,2	37 578	100 643.55	156 151.25
Solothurn	1 997	1 145 383.80	947 419.20	328 990.45	197 964.60	17,2	18 446	153 139.55	113 355.70
Baselstadt	189	51 796.—	41 236.80	26 782.60	10 559.20	20,28	324	15 190.65	686.60
Baselland	678	466 000.—	351 899.75	213 201.10	114 100.25	24,2	483	12 960.—	54 982.25
Schaffhausen	1 905	649 216.—	532 123.95	294 990.05	117 092.05	18,06	7 645	21 289.10	44 952.15
Appenzell A.-Rh.	797	417 732.—	333 790.—	106 925.—	83 942.—	20,04	5 600	78 000.—	69 900.—
Appenzell I.-Rh.	592	180 000.—	144 000.—	18 300.—	36 000.—	20	11 190	31 636.—	58 463.—
St. Gallen	7 169	2 581 686.—	1 942 785.50	691 558.40	638 900.50	24,5	99 972	650 356.65	180 255.25
Graubünden	2 382	1 773 193.06	1 418 482.45	367 657.55	354 710.61	20	125 288	471 113.—	195 292.—
Aargau	5 190	3 318 398.—	2 515 345.95	1 089 279.—	803 052.05	24,2	18 883	271 803.50	383 990.10
Thurgau	5 239	2 800 000.—	2 200 000.—	750 000.—	600 000.—	21,4	20 000	250 000.—	350 000.—
Tessin	908	267 524.—	214 453.—	130 000.—	53 071.—	19,7	3 580	35 593.35	25 179.15
Waadt	4 939	2 976 342.15	2 381 073.75	799 994.85	595 268.40	20	18 760	252 428.45	248 825.95
Wallis	1 404	310 000.—	253 000.—	80 000.—	57 000.—	18,2	10 000	42 000.—	35 000.—
Neuenburg	158	61 448.65	49 158.90	13 957.90	12 289.75	20	1 034	14 534.50	84 625.85
Genf	1 815	1 106 449.65	885 159.75	441 327.30	21 289.90	20	17 857	135 211.—	41 338.10
Total	62 685	35 152 874.56	27 675 765.85	9 545,402.62	7 477 108.71	21,27	524 793	3 629 707.15	2 971 497.39

Folgende sehr interessante Resultate sind daraus zu ersehen:

Die statistische Durchschnittsschatzung pro Stück der geschlachteten Tiere beträgt Fr. 560. 80. Diese Zahl erscheint deshalb so niedrig, weil Gross- und Kleinvieh darin angeführt und Tiere jeden Alters und von allen Grössen erfasst sind. Der Wert für kleine Schweine drückt natürlich gewaltig auf die allgemeine Durchschnittsschatzung.

Der durchschnittliche Erlös von Fr. 152 pro Stück scheint sehr niedrig zu sein. Hier ist wieder das gleiche zu sagen, wie bei der Schatzung der Tiere. Der Erlös beträgt 42,15% der Schatzung. Im Seuchenzug 1919/21 betrug er dagegen nur 34,69%.

Auch die schlechten Verwertungsmöglichkeiten in den Gebirgskantonen bewirken eine Senkung des Erlöses. Dann ist hier noch zu beachten, dass die Weidkühe in diesen Gebieten meist leichte Nutztiere sind.

In Kantonen, in denen die Tiere sofort in geeigneten Schlachthäusern geschlachtet werden konnten und es möglich war, die grossen Mengen von Fleisch in Kühlanlagen zu lagern und so auf eine grössere Zeitspanne zu verteilen, wurden weit höhere Preise erzielt. Basel-Stadt z. B. weist einen Erlös von 51% der Schatzung der Tiere auf. Basel-Land zeigt bei den hohen Schatzungen von durchschnittlich Fr. 953. 61 für Grosstiere den hohen Schlachterlös von Fr. 409. 09.

Der Schaden, den die Landwirtschaft durch den Verlust an Vieh erlitt, beträgt Fr. 7 477 108. 71 oder 21,27% des Wertes der geschlachteten Tiere. Betrachtet man die Prozentsätze der einzelnen Kantone, so weichen sie nicht viel von diesem Durchschnittswert ab. Der Kanton Nidwalden weist mit 29,2% den grössten Anteil der Landwirtschaft am Schaden auf; ebenfalls Uri mit einem ziemlich hohen Wert von 28,8%.

Der Impfstoff für die 524 793 geimpften Tiere kostete Fr. 3 629 707. 15 oder Fr. 6. 91 pro geimpftes Tier. Da die Schutzimpfungen nach Art. 153 der Vollziehungsverordnung obligatorisch sind und nur sehr wenige Heilimpfungen gemacht wurden, ist der Impfstoff praktisch von den Kantonen und der Eidgenossenschaft bezahlt worden.

Die Kosten der übrigen Seuchenbekämpfungsmassnahmen betragen rund 3 Millionen Franken. Dieser Betrag setzt sich aus den Arbeitlöhnen der Seuchenorgane, den Kosten der Desinfektions- und Reinigungsmittel, den Absperrungen und dem Klauenschneiden zusammen. Der Wachtdienst wurde von den Gemeinden bezahlt und konnte rechnerisch nicht erfasst werden.

Die von Dr. Feisst für den Seuchenzug 1919/21 gefundenen Werte einer Abnahme der Milchleistung von 53.30% während und 30.9% nach der Seuche, wurden auch in diesem Seuchenzug bestätigt gefunden. Nur dürfen diese Prozentsätze nicht auf ein ganzes Jahr angewendet werden. Nach eigenen Erhebungen in 20 Betrieben bestand eine Verringerung der Milchleistung von 50% nur in den ersten drei Wochen der Krankheit. Dann stieg die Milchleistung wieder auf $^2/_3$ der normalen Menge, um nach drei Monaten in den meisten Fällen wieder die frühere Höhe zu erreichen. Auf den Jahresertrag ergibt das eine Ver-

minderung von 15%. Der Schaden, der der Landwirtschaft durch die Milchverminderung erwuchs, betrug bei dem damaligen Milchpreis von Fr. 21. 10 pro 100 kg auf einen durchschnittlichen Jahresertrag von 3030 kg rund 3 Millionen Franken.

Im Jahre 1938 wurden insgesamt in der Schweiz 28 600 000 Doppelzentner Milch produziert. Dem entsprach ein Wert von 603 460 000 Franken.

War es schon schwierig, ungefähre Werte der direkten Schäden, die den Landwirten, den Gemeinden und Kantonen und dem Bund durch die Maul- und Klauenseuche erwuchsen, zu berechnen, so ist dies für die direkten Schäden kaum möglich.

Die Werte, die durch die Vernichtung von Zuchtmaterial verloren gingen, dürften beträchtlich sein. Diese aber auch nur schätzungsweise anzugeben, ist unmöglich. Die Verluste, die der Landwirtschaft dadurch entstanden, dass in verseuchten Gebieten die Felder infolge der Sperre erst spät oder gar nicht bestellt werden konnten, Feldfrüchte durch allzu langes Lagern Schaden erlitten u. a. m. sind rechnerisch nicht erfassbar. Ebenso fehlen Zahlen über den durch die Seuche bedingten Ausfall an Kälbern.

Durch die allgemeine Sperre in verseuchten Gebieten waren Verkehr und Handel eingeschränkt. Dadurch sind auch dem Gewerbe und andern Erwerbszweigen Schäden entstanden.

Da es nicht möglich ist, die indirekten Schäden zu berechnen, kann ich nur die direkten, rechnerisch erfassbaren Schäden anführen.

Eine kurze Zusammenfassung ergibt folgende Zahlen:

	Fr.
1. Wert des gesamten Viehbestandes	1 129 106 000. —
2. *a.* Wert des verseuchten Viehbestandes	175 287 157. —
Statistischer Durchschnittswert je Stück	560. 78
b. Wert des geschlachteten Viehbestandes	35 152 874. —
c. Entschädigung für geschlachtete Tiere	27 675 765. 85
Statistische Durchschnittsentschädigung je Stück	430. 51
d. Direkter Schaden der Landwirte	7 477 108. 71
Durchschnittlicher Schaden je Stück	116. 30
e. Verluste durch Verminderung des Milchertrages	3 000 000. —
f. Erlös aus den geschlachteten Tieren	9 545 402. 62
3. Kosten der übrigen Seuchenbekämpfung:	
a. Kosten der Impfstoffe	3 629 707. 15
b. Arbeitslöhne, Desinfektionsmittel, Reinigungsmittel, Absperrungen, Klauenschneiden	2 971 497. 39

Die direkten Verluste des Seuchenzuges 1937/39 setzen sich aus folgenden Beträgen zusammen:

1. Verluste der Landwirte an geschlachteten Tieren	7 477 108. 71
2. Entschädigung für geschlachtete Tiere	27 675 765. 85
3. Verminderung der Milchleistung	3 000 000. —
4. Kosten der Impfstoffe	3 629 707. 15
5. Kosten der übrigen Seuchenbekämpfung	2 971 497. 39

Davon ist der Betrag von Fr. 9 545 402. 62 für den Erlös aus den geschlachteten Tieren abzuziehen.

	Fr.
Der Totalschaden beträgt	35 208 673. 48
Die Kantone bezahlten daran die Summe von	13 134 000. —
Die Bundesbeiträge belaufen sich auf	11 597 000. —

Vergleichen wir die Beiträge von Bund und Kantonen für den Seuchenzug 1919/21, so erhalten wir folgende Zahlen:

Beiträge der Kantone an die Entschädigungen für die Tierverluste	22 630 000. —
Beiträge der Kantone an die übrige Seuchenbekämpfung	7 474 000. —
Total Beiträge der Kantone	30 104 000. —
Total Beiträge des Bundes	19 949 000. —

Vergleichen wir die Staatsbeiträge der beiden Seuchenzüge:

	1919/21 Fr.	1937/39 Fr.
Beiträge der Kantone	30 104 000. —	13 134 000. —
Beiträge des Bundes	19 049 000. —	11 597 000. —
Total Staatsbeiträge	50 053 000. —	24 741 000. —

Die Kosten, die den Kantonen und der Eidgenossenschaft erwuchsen, sind für den Seuchenzug 1937/39 um 25 Millionen Franken kleiner als für den Seuchenzug von 1919/21.

Aehnlich liegen die Verhältnisse auch bei der Abschlachtung.

	1919/21 Fr.	1937/39 Fr.
Direkter Schaden der Bauern durch den Tierverlust	12 217 655. 93	7 477 108. 71

Auch die Nachkrankheiten blieben weitgehend aus: insbesondere wurden sehr wenig Kümmerer gefunden. Nach dem Seuchenzug 1919 21 musste nachträglich eine sehr grosse Zahl von Kühen ausgemerzt werden, die infolge von Herzschäden struppig wurden, abmagerten und unter den Erscheinungen einer chronischen Lungenerweiterung dahinsiechten. Im Gegensatz dazu erweckten die meisten durchseuchten Tiere nach diesem Seuchenzug einen günstigen Eindruck. Vereinzelt wurde über Verminderung der Milchleistung geklagt: da und dort flackerte in verschiedenen Beständen der Gelbe Galt auf, aber meist nur dort, wo diese Krankheit mehr oder weniger verborgen schon vor der Seuche vorgelegen hatte.

Dank der strengen Bekämpfungsmassnahmen und dem Fortschritt der wissenschaftlichen Forschung trat die Seuche 1937/39 nur vom Herbst 1938 bis zum Frühling 1939, d. h. während bloss neun Monaten in grösserer Ausbreitung auf.

Wenn die Gesamtverluste auch gross sind, so kostete der Seuchenzug 1937/39 rund 30 000 000 Franken weniger als derjenige von 1919/21.

Schlussfolgerungen

1. Der Maul- und Klauenseuchezug 1937/39 war zunächst durch eine erste Periode sprunghafter Ausbreitung gekennzeichnet, die vom September 1937 bis zum 8. August 1938 dauerte. Die zweite Periode umfasste die Zeit vom 22. August 1938 bis zum Herbst 1939. In grösserer Ausbreitung herrschte die Krankheit bloss vom September 1938 bis zum Frühling 1939. In der Zeit vom 8.—22. August schien sie erloschen zu sein.

   Abgesehen von den Kantonen Genf und Wallis, woselbst infolge langandauernder, massiver Einbrüche von den ausländischen Grenzzonen her die Seuche immer wieder neu ausbrach, gelang es anderwärts überall, sie während langer Zeit durch das beschriebene übliche Bekämpfungsverfahren, einschliesslich der Abschlachtung, zu tilgen.

2. Die klinischen Erscheinungen entsprachen denjenigen früherer Seuchenzüge. Beim notgeschlachteten und umgestandenen Grossvieh standen Mastitiden, Klauenleiden und Herzmuskel-Erkrankungen im Vordergrund. Die Mehrzahl der abgegangenen Kälber zeigte eine Myokarddegeneration. Beim übrigen Kleinvieh machten sich zur Hauptsache ebenfalls Herzleiden als Todesursache bemerkbar.

3. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus muss dem Abschlachtungssystem gegenüber der Durchseuchung solange der Vorzug gegeben werden, als der Fleischanfall rationell verwertet werden kann.

4. In Zukunft wird dieses System in Kombination mit der aktiven Immunisierung aller Bestände in gefährdeten Gegenden durch rechtzeitige Ring- und Sperrimpfung sehr wirksam unterstützt werden können.

5. Als geeigneter Impfstoff hat sich bis dahin einzig die Vakzine nach Waldmann und Köbe erwiesen.

6. Um der Ausbreitung wirksam entgegenzutreten, ist bei Ausbruch der Seuche die möglichst frühzeitige Vakzination aller Tiere der gefährdeten Gebiete vorzunehmen. Dies bedingt die Bereithaltung und Einsatzmöglichkeit ausreichender Vakzinmengen.

7. Die Wirksamkeit von Kristallviolett- und Formolvakzinen konnte nicht dargetan werden. In der Mehrzahl der Kantone gelangten solche erst zum Einsatz, als sich die Infektiosität der Seuche in raschem Rückzug befand. Im Kanton Appenzell I.-Rh., wo sie bereits zu Beginn des Seucheneinbruches angewendet wurden, kann von einer Schutzwirkung nicht gesprochen werden; daselbst erkrankten 23% des Gesamtgrossviehbestandes.

8. Die Viehsömmerung schafft der Seuchenbekämpfung grosse Schwierigkeiten infolge der entstehenden Durcheinandermischung von Tieren aus den verschiedensten Landesteilen. Für die Zukunft zeichnen sich zwei Wege ab:

   a. Vollständig getrennte Alpung von Vieh aus gesunden und solchem aus verseucht gewesenen Beständen, gleichgültig wie lange die Durchseuchung

zurückliegt. Die in Art. 236 der Vollziehungsverordnung vom 30. August 1920 zum Bundesgesetz betreffend die Bekämpfung von Tierseuchen vorgesehene Sperrfrist von acht Monaten für durchseuchte Tiere reicht für die Verhinderung von Nachinfektionen durch Dauerausscheider nicht aus.

b. Sofern die getrennte Alpung nicht möglich ist, muss in seuchengefährdeten Zeiten die aktive Immunisierung aller Tiere vor dem Alpauftrieb vorgenommen werden.

9. Im Seuchenzug 1919/21 erkrankten in der Schweiz 369 187 Stück Grossvieh oder 25,7% des Grossviehbestandes und 199 864 Stück Kleinvieh oder 17,8% des Kleinviehbestandes.

Im Seuchenzug 1937/39 erkrankten trotz der wesentlich grösseren Ansteckungsfähigkeit bloss 269 266 Stück Grossvieh oder 15,6% des Grossviehbestandes und 167 757 Stück Kleinvieh oder 13,3% des Kleinviehbestandes.

Die Beiträge des Bundes und der Kantone betrugen:

1919/21	50	Millionen Franken
1937/39	25	» »

Der direkte Verlust der Landwirtschaft durch Tierabgänge bezifferte sich

1919/21 auf	12	Millionen Franken
1937/39 auf	7,5	» »

1919/21 herrschte die Seuche während fast drei Jahren ununterbrochen in grösserer Ausbreitung, wogegen dies für die Zeit von 1937/39 nur für zirka neun Monate der Fall war.

10. Die statistische Bearbeitung des Seuchenverlaufes und der damit zusammenhängenden Fragen ergab Schlussfolgerungen, die nicht von gefühlsbetonten und zeitbefangenen Eindrücken beeinflusst erscheinen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. G. Flückiger für die Ueberlassung des Themas, sein Interesse und seine Ratschläge bestens zu danken.

Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. G. Schmid für die Unterstützung, die er mir bei der Abfassung der Arbeit hat angedeihen lassen, sowie den Herren Kantonstierärzten und veterinärbakteriologischen Instituten für die bereitwillige Ueberlassung von zahlreichen Angaben.

Literaturverzeichnis

Bartels und Claassen, Zur Frage der Erkrankung des Wildes an Maul- und Klauenseuche und ihre Bedeutung für die Verschleppung in Klauenviehbestände. Berl. tierärztl. Wschr. 1936, 455.

Cohrs und Weber-Springe, Maul- und Klauenseuche bei Reh und Hirsch. Deutsche tierärztl. Wschr. 1939, 47, 97.

Eccles, Le rôle des oiseaux dans la propagation de la fièvre aphteuse. Off. intern. des épizooties. Mai-juin 1939.

Eidg. Vet.-Amt, Neue praktische Methoden zur Behandlung der Maul- und Klauenseuche. Schw. Arch. f. Thkde., 1924, 204.

— Neue Methoden zur Behandlung der Maul- und Klauenseuche. Schw. Arch. f. Thkde., 1926, 232.

— Untersuchungen über die Ausbreitungsmöglichkeit der Maul- und Klauenseuche durch Flusswasser. Schw. Arch. f. Thkde., 1930, 57, 311.

Enderling, Ueber die quantitative Adsorption und den Einfluss der Vitamine auf das Virus der Maul- und Klauenseuche. Inaug.-Diss. Greifswald 1938.

Ernst, Weitere Mitteilungen über die Frage des Infektionsablaufes und der Immunität bei Maul- und Klauenseuche. Münch. tierärztl. Wschr. 1923, 9.

Feisst, Der grosse Seuchenzug 1919/21. Inaug.-Diss.

Flückiger, Neue Ergebnisse der Maul- und Klauenseuche-Forschung. Schw. Arch. f. Thkde., 1926, 567.

— Zur Frage der Verbreitung des Maul- und Klauenseuche-Virus durch Flusswasser. Schw. Arch. f. Thkde. 1928, 239, 395.

— Neue Ergebnisse der Maul- und Klauenseuche-Forschung. Schw. Arch. f. Thkde. 1930, 415.

— Indications respectives de l'abatage et de l'immunisation dans la fièvre aphteuse. Schw. Arch. f. Thkde. 1938, 469.

— Zur Frage der Abschlachtung bei Maul- und Klauenseuche. Schw. Arch. f. Thkde. 1939, 376.

— Sur la marche de la fièvre aphteuse en Suisse de juin 1938 à mai 1939. Off. internat. des épizooties. Mai-juin 1939.

— Die Maul- und Klauenseuche. Massnahmen zum Schutze der einzelnen Viehbestände. Neue Zch. Zeitg. 23. Febr. 1939.

— Lehren aus dem Maul- und Klauenseuchezug 1937/39. Schw. Arch. f. Thkde. 1940, 93.

Flückiger und von Waldkirch, Eidgenössische Tierseuchengesetzgebung, 2. Aufl. 1935.

Fogedby, Harbo, Immunisation des bovides contre la fièvre aphteuse au moyen des virus adsorbé à l'hydroxyde aluminique. Off. internat. des épizooties. Mai-juin 1939.

Frei, Ueber die Ursachen der Unfälle bei den Maul- und Klauenseuche-Impfungen mit Kristallviolett-Blutvakzine. Schw. Arch. f. Thkde. 1939, 390.

Frenkel, Les méthodes de culture des virus filtrables et du virus aphteux en particulier. Off. internat. des épizooties, 1er—6 juin 1937.

Frenkel und van Waveren, La culture du virus de la fièvre aphteuse dans les explantations de la peau embryonnaire porcine. Off. internat. des épizooties, 1er—6 juin 1937.

Baer H., Die Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche durch Abschlachtung der verseuchten Bestände. Zürcher Bauer Nr. 52, 1938.

Frenkel und van Waveren, Die Züchtung des Ansteckungsstoffes der Maul- und Klauenseuche auf Hautexplantaten von Rinder- und Schafembryonen. Münch. tierärztl. Wschr. 1936, 86.

— Infektions- und Immunisierungsversuche mit Virus der Maul- und Klauenseuche, das in vitro gezüchtet wurde. Münch. tierärztl. Wschr. 1936, 376.

Gebhard, Zur Frage wann bei Maul- und Klauenseuche Immunität entsteht. Münch. tierärztl. Wschr. 1924, 109.

Graeub. Die Maul- und Klauenseuche vom epidemiologischen Standpunkt aus betrachtet. Schw. Arch. f. Thkde. 1938, 524.

Graeub, Zschokke, Saxer, Die experimentellen Grundlagen der Schutzimpfungen gegen die Maul- und Klauenseuche mit Kristallviolett-Vakzine. Schw. Arch. f. Thkde. 1939, 436.

— Zu den Impfungen mit Kristallviolett-Vakzine gegen die Maul- und Klauenseuche. Schw. Arch. f. Thkde. 1940, 461.

Haan und Maas, Die aktive Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche mit Riemser-MKS-Vakzine nach Waldmann und Köbe. Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 1939, 165.

Hirschfelder, Wolf, Die Bedeutung von Insekten und Zecken für die Epidemiologie der Maul- und Klauenseuche. Zschr. Hyg. Zool. u. Schädlingsbekämpfung, 1938, 142.

Hofstetter, Wissenschaftliche Ergebnisse der Maul- und Klauenseucheepidemie im Kanton Zürich 1920/21. Schw. Arch. f. Thkde. 1922, 149.

Gildemeister, Haagen, Waldmann, Handbuch der Viruskrankheiten. I. Bd. 1939. II. Bd. 1939.

Kaiser, Tenazität und Chemoresistenz der Bangbakterien. Inaug.-Diss. Hannover 1940.

Kästli, Der Einfluss der Maul- und Klauenseuche auf die Milchqualität, speziell auf den Gesundheitszustand der Kuheuter. Schw. Arch. f. Thkde. 1940, 55.

Köbe, Durch Virusarten hervorgerufene Zoonosen. Arch f. Thkde. 1937. 245.

Köbe und Wahl, Weitere Untersuchungen über eine infektiositätssteigernde Komponente des MKS-Virus. Zbl. Bakt. I. Orig. 142, 353.

Köbe und Heinig, Die Bedeutung der Bakterien aus der Paratyphus-Enteritis-Gruppe als Sekundärerreger bei Maul- und Klauenseuche. Z. Inf. Krkh. Haustiere. Bd. 55. 189, 1939.

Lamarre, Hémoprévention antiaphteuse par transfusion de sang de convalescent. Recueil de médecine vétérinaire 1939, 12—41.

Leclainche, L'épizootie de la fièvre aphteuse d'avril 1938 à mars 1939. Off. internat. des épizooties 1939, Mai-juin.

Maas, Die aktive Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche mit Riemer-MKS-Vakzine nach Waldmann und Köbe. Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 1938. 477.

Möhlmann, Ueber die Ausbrüche der Maul- und Klauenseuche in den ersten 14 Tagen nach der aktiven Immunisierung mit Vakzine nach Waldmann und Köbe. Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 1939, 565.

— Immunitätsdauer und Ursache von Immunitätsdurchbrüchen nach der Vakzinierung gegen Maul- und Klauenseuche. Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 1941. 225.

Maeder F. Der Maul- und Klauenseuchezug 1928 29 im Thurgau. Diss. Bern 1937.

Müller, Ueber den Wert der unspezifischen Immunbehandlung bei der Bekämpfung der bösartigen Maul- und Klauenseuche. Schw. Arch. f. Thkde. 1921, 326.

Müssemeier, Les plus récentes données sur la prophylaxie de la fièvre aphteuse. Off. internat. des épizooties 1939. Mai-juin.

Nai, Ricerche sulla istopatologia dei postumi aftosi. La Clinica Veterinaria 1940. Nr. 6.

Petersen, La fièvre aphteuse au Danemark. 1937 39. Off. internat. des épizooties. Mai-juin 1939.

Schach, Die Bodentheorie über die Entstehung von Seuchen und ihre experimentelle Widerlegung für Maul- und Klauenseuche. Inaug.-Diss. Hannover 1935.

Schmid, Ueber das MKS-Virus und die Virusvakzinen. Schw. Arch. f. Thkde. 1940. 133.

Seelemann, Siemonsen, Ueber den Einfluss der Maul- und Klauenseuche-Infektion auf den Gesundheitszustand des Euters. Deutsche tierärztl. Wschr. 1940. 48. 85.

Kt. Solothurn, Bericht über den Seuchenzug 1937/39.

Strodthoff. Die aktive Immunisierung des Rindes gegen Maul- und Klauenseuche mit Riemser-MKS-Vakzine nach Waldmann und Köbe in der Praxis. Berl. tierärztl. Wschr. 1938, 349.

Vianello, Die aktive Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche mit dem avirulenten Anisol-Impfstoff. La Clinica Veterinaria 1939, Nr. 10.

Vallée und Carré. Sur l'immunité anti-aphteuse. Revue générale de médecine vétérinaire. 15 juin 1922.

Waldmann, Das Virus, die Immunität und die Immunisierung bei Maul- und Klauenseuche. Ref. 89. Versamml. Ges. deutscher Naturforscher und Aerzte, 1927.
— Ueber Heilmittel gegen Maul- und Klauenseuche. Tierärztl. Rundschau 1928, 79.
— La méthode de culture des virus avec considération spéciale du virus de la fièvre aphteuse. Off. internat. des épizooties 1937, 86.
— Schutzimpfungen bei Viruskrankheiten der Tiere. Zbl. Bakt. I. Orig. 140, 134.
— Maul- und Klauenseucheeinbruch in Deutschland. Deutsche tierärztl. Wschr. 1937, 711.
— Die aktive Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche. Berl. und Münch. tierärztl. Wschr. 1938, 685.
— Der Kampf gegen die Maul- und Klauenseuche. Relazioni del IV° Congresso internazionale di Patologia comparata (1939).
Waldmann, Köbe, Pyl, Die aktive Immunisierung des Rindes gegen Maul- und Klauenseuche mittelst Formolimpfstoff. Zbl. Bakt. I. Orig. 138, 401 (1937).
Waldmann, Köbe, Die aktive Immunisierung des Rindes gegen Maul- und Klauenseuche. Berl. tierärztl. Wschr. 1938, 317.
Waldmann, Hirschfelder, Die epizootische Bedeutung der Ratten, des Wildes, der Vögel und der Insekten für die Verbreitung der Maul- und Klauenseuche. Berl. tierärztl. Wschr. 1938, 229.
Waldmann, Moser, Entseuchung der Milchkannen. Molkereizeitung Hildesheim. 52, 265, 1938.
Waldmann, Trautwein, Die Rolle des Menschen bei der Verbreitung der Maul- und Klauenseuche. Deutsche tierärztl. Wschr. 1928, 36, 683.
— Ueber Heilmittel gegen Maul- und Klauenseuche T. R. Nr. 5, 34. Jahrg. 1928.
Weber, Gins, Experimentelle Untersuchungen über Maul- und Klauenseuche am Meerschweinchen. Schw. Arch. f. Thkde. 1922, 191.
Weissenrieder, Zur Frage des Abschlachtens oder Durchseuchens bei Maul- und Klauenseuche. Schw. Arch. f. Thkde. 1924, 191.
Wolf, Die Bedeutung weniger und nicht empfänglicher Tierarten für die Epizootologie der Maul- und Klauenseuche. Berl. und Münch. tierärztl. Wschr. 1938, 693.
— Die Empfänglichkeit des Igels für die Maul- und Klauenseuche. Berl. und Münch. tierärztl. Wschr. 1939, 4.
Zschokke, Zwicky, Rohserumbehandlung der Maul- und Klauenseuche im Kanton Luzern, Herbst 1920. Schw. Arch. f. Thkde. 1921, 1.
Kt. Zürich, Maul- und Klauenseuchezug 1938/40.
Kt. Bern. Bericht der kantonalen Landwirtschaftsdirektion im Jahre 1939.